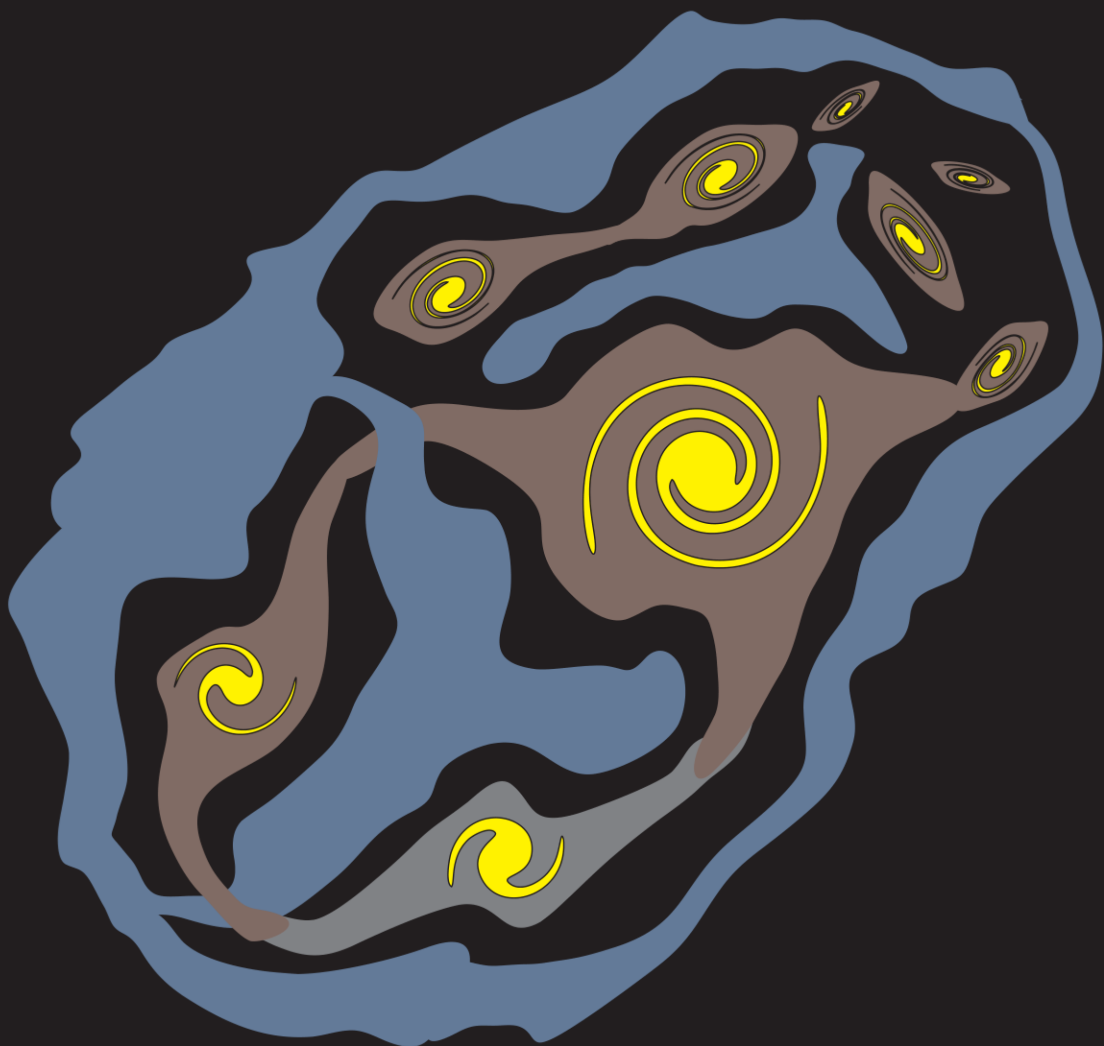
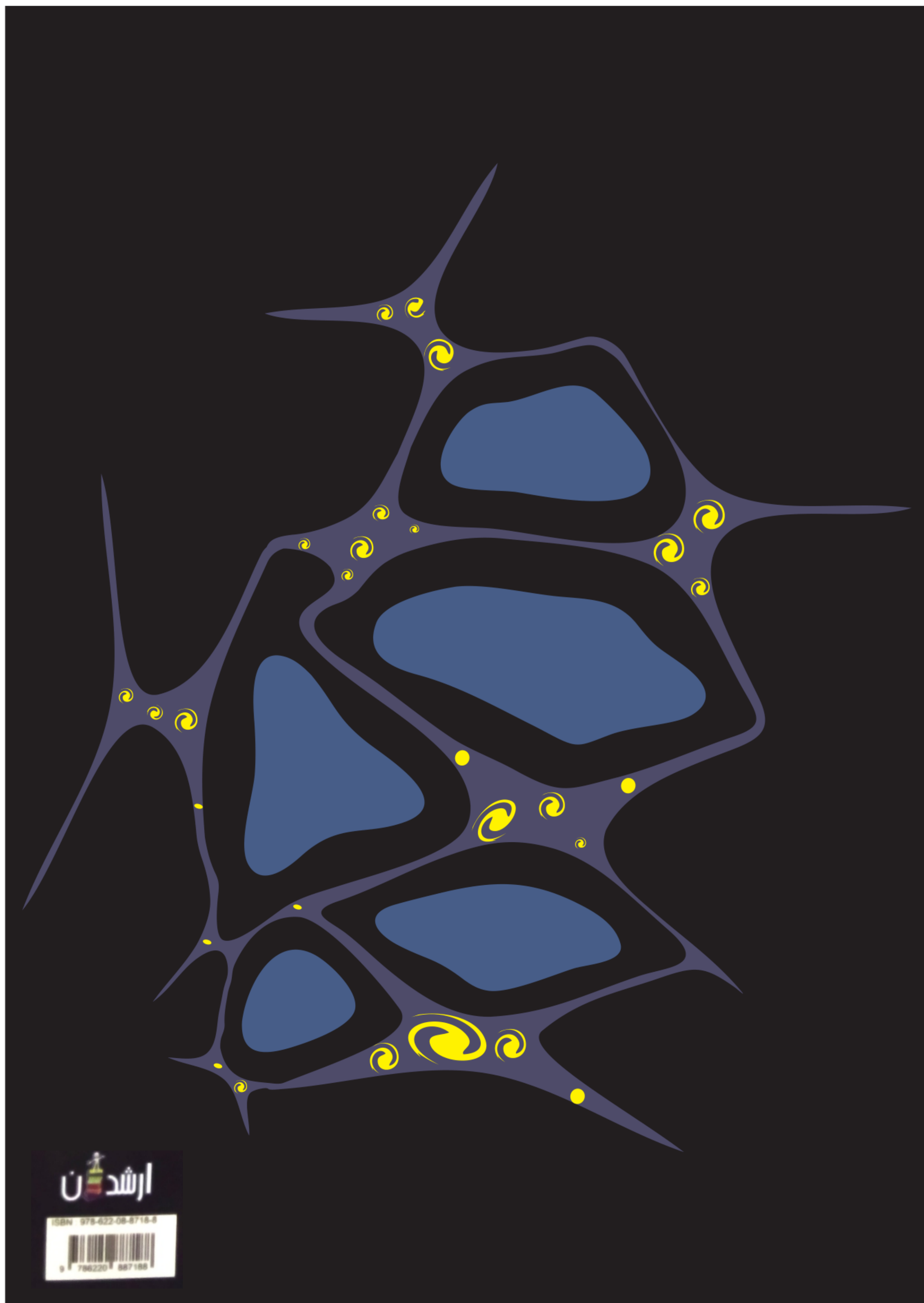
مدل انتقالِ نقطه شکست

Breakdown point transmission model

مدلی در خصوص پیدایش
جهان هستی و قوانین حاکم بر آن



نویسنده: سید مهدی نظام


ارشدان
ISBN : 978-622-08-8718-8

سرشناسه	:	نظام، سیدمهدی، ۱۳۵۱-
عنوان و نام پدیدآور	:	مدل انتقالِ نقطه شکست = Breakdown point transmission model: مدلی در خصوص پیدایش جهان هستی و قوانین حاکم بر آن/ نویسنده سیدمهدی نظام.
مشخصات نشر	:	تهران : موسسه آموزشی تالیفی ارشدان، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	:	۲۰۰ ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۰۸-۸۷۱۸-۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	کیهانشناسی Cosmology فیزیک نجومی Astrophysics نسبیت عام (فیزیک) General relativity (physics)
رده بندی کنگره	:	QB۹۸۱
رده بندی دیویی	:	۵۲۳/۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۹۵۱۱۱۹۴
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:	فیپا



مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

■ نام کتاب:	**مدل انتقالِ نقطه شکست** **Breakdown point transmission model**
■ تألیف:	**سیدمهدی نظام**
■ ناشر:	آموزشی تألیفی ارشدان
■ ویرایش:	اول
■ نوبت چاپ:	اول ۱۴۰۲
■ حروفچینی و صفحه آرایی:	www. irantypist.com
■ طراح و گرافیست:	www. irantypist.com
■ شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۰۸-۸۷۱۸-۸
■ شمارگان:	۱۰۰۰
■ مرکز پخش و توزیع:	۰۲۱۴۷۶۲۵۵۰۰
■ قیمت:	۱۳۵۰۰۰ تومان

مدل انتقالِ نقطه شکست

Breakdown point transmission model

تالیف: سید مهدی نظام

به نام آفریننده بهترین‌ها

پیشگفتار ناشر:

به نام ایزد دانا که آغاز و انجام از آن اوست

هرگز دل مـن زعلـم محـروم نشـد   کم ماند زاسرار که مفهوم نشد
اکنون که به چشم عقل در می نگرم   معلومم شد که هیچ معلوم نشد

ای دانای بی همتا، ای بخشنده ایی که ناخواسته عطا فرمایی و هـر نیازمنـدی را بـه عـدالت بی‌نیاز گردانی، مگر اینکه نالایق باشد و آن عنایـت را بـه باژگونـه از دسـت دهـد. در عرصـه پیشرفت تکنولوژی در هزاره سوم، هنوز نیـاز بـر مطالعـه کتـاب در کنـار اسـتفاده از منـابع کامپیوتری و اینترنت احساس می شود. از این بابـت خوشـحالیم کـه مـی تـوانیم در جهـت اعتلای علم، دانش و فرهنگ کشور قدمی هر چند کوچک برداریم.

و من الله التوفیق

دکتر شمس الدین یوسفیان

مدیر مسئول انتشارات ارشدان

مدل انتقالِ نقطه شکست

Breakdown point transmission model

مدلی در خصوص پیدایش جهان هستی و قوانین حاکم بر آن

نویسنده: سید مهدی نظام

Smnezam68@gmail.com

Nezam68@yahoo.com

فهرست

پیشگفتار

از دوران نوجوانی علاقه زیادی به علم اخترفیزیک و درک عملکرد عالم داشتم، شاید مشکل بتوان جهان را بدون شبکه جهانی اینترنت، موتورهای جستجو، کتابخانه و بانکهای اطلاعاتی تحت‌وب، هوش مصنوعی و سایر پیشرفت‌های فن‌آوری تصور کرد اما این پیشرفتها در دهه ۸۰ میلادی در دسترس نبود و بطور کلی در آن سالها دسترسی به منابع علمی بسیار محدود و مشکل بود. لذا هر منبع اطلاعاتی همانند یک گنجینه ارزشمند بایستی با دقت مطالعه و بررسی می‌شد. اما همواره نقاط مبهم و سوالات بی‌پاسخ و بیشماری وجود داشت که ذهن مرا درگیر خود می‌کرد. بعنوان مثال چگونه امکان دارد که کل ساختار کائنات از یک نقطه کوچک و در واقع از هیچ بوجود آمده باشد. و یا برهم کنش و انتقال نیروهای بنیادین توسط ذرات غیر قابل مشاهده و مجازی و... بدلیل همین کنجکاوی به این موضوع پی بردم که تمام دانش موجود در این زمینه حاصل تفکرات و ایده‌های گوناگونی می‌باشد که در طول قرنها و به تدریج تکمیل و تعدیل گردیده است. اما هنوز کفه ترازو در ناشناخته‌ها خیلی سنگینتر از دانسته‌های دانش بشر می‌باشد. بنابراین ممکن است هر ایده و نظریه جدیدی پنجره‌ای را بر حل اسرار جهان بگشاید. تجربه ثابت کرده همیشه کشف اسرار و رمز گشایی از ناشناخته‌ها به نفع بشریت نبوده و تمثیل باستانی این پند تاریخی را میتوان در حکایت جعبه پاندورا (Pandora's box) یافت. اما من به یقین اطمینان دارم درب این صندوق با آغاز روند نابودی محیط زیست و تغییرات اقلیمی از قبل گشوده شده و در پی آن رنج و مصیبت بی پایان است که آینده جهان را تهدید خواهد کرد. در این میان تنها راه‌حل پیش روی ما شناخت و به خدمت گرفتن منابع بی‌پایان کیهان است. منابعی که از ذرات اتمی تا سیاه چاله‌های عظیم را وادار به حرکت و جنبش می‌کند. به همین دلیل تصمیم گرفتم ایده‌ها و نظرات خود را در قالب یک مدل جدید از چگونگی تولد جهان جمع‌بندی و تکمیل کنم تا شاید بعنوان یک ایده اولیه راهنمای ذهن کنجکاو نفر بعدی باشد. این احتمال ضعیف است که فرضیه من در همه پیشبینی‌ها و روندهای تعریف شده کاملا دقیق

و درست باشد، اما امکان دارد هر دیدگاه جدیدی الهام بخش یک نظریه بهتر باشد و ما را گامی هرچند کوچک به جواب نهایی نزدیکتر کند. به عنوان مثال اگر در کل فرضیات این مدل تنها بخش مربوط به عملکرد و ماهیت نیروی جاذبه آن درست باشد به خودی خود منشاء تغییرات مهمی خواهد بود. از آنجمله می‌توان به امکان طراحی و ساخت فن‌آوریهای ضد جاذبه و ژنراتورهای گرانشی اشاره کرد. من اطمینان دارم تا زمانی که قادر به درک مفاهیم و ماهیت نیروهای بنیادین در سطح فیزیک ذرات نباشیم امکان جهش نهایی در دانش و فن‌آوری برای نژاد ما میسر نخواهد شد و تنها با شناخت و کاربرد این نیروها به خصوص نیروی جاذبه و مغناطیس است که به انسان به عنوان یک گونه پیشرفته امکان خواهد داد تا از انقراض بعدی جان سالم به در برد. در این میان کوتاهی زیادی نیز از جانب نسل ما رخ داده است، به نحوی که محیط زیست و طبیعت منحصربه‌فرد خود را با قیمتی ناچیز فدای حرص و آز نهادینه در ذات بشر کردیم. در این بین شاید تعصب کورکورانه و پیشبینی کاملا اشتباه از نتایج این فعالیت‌های مخرب، نقش پررنگی را در نداشتن اراده لازم جهت اصلاح و بازبینی این اشتباهات ایفا می‌کند. همانطور که هنوز بسیاری از سیاستمداران و صاحبان قدرت اعتقادی به تغییرات اقلیمی و خطرات آن نداشته و به سادگی منافع اقتصادی را بهانه‌ای برای نابودی امنیت زیستی جهان قرار می‌دهند. به هر حال تاوان سنگین این عملکرد نادرست بردوش نسلهای آینده خواهد بود، در نظر بگیرید تاریخ تکامل کره خاکی ما با کمی تغییر و بدون تشکیل منابع نفت و گاز شکل میگرفت. در این صورت مسیر فن‌آوری و پیشرفت علمی نیز به کلی متفاوت بود. شاید اگر چنین بود به ناچار از آغاز تمدن بشری توجه دانشمندان، سیاستمداران و سرمایه‌داران بر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر متمرکز می‌شد و شاید ما اکنون در جهانی به مراتب زیباتر، سبزتر، سالمتر و با تساوی بیشتر زندگی می‌کردیم. به نظر من استفاده از سلولهای خورشیدی، ژنراتورهای بادی و یا حتی راکتورهای هسته‌ای برای تولید انرژی در برابر نیروی عظیم گرانش دقیقا مانند استفاده از موتوربخار در مقابل موتور جت می‌باشد. البته هر حرکتی به سمت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر عالیست اما نسل بشر برای فائق آمدن بر آینده‌ای پر مخاطره و تاریک به یک جهش نهایی نیاز دارد. من به احترام نظریه مقیاس استاد کارداشف (Kardashev scale) در

گروه‌بندی خود تحت عنوان *نظام پیشـرفت گرانشـی* (gravity progress system) تمـدنهای هوشمند کیهان را از نظر رتبه در پیشرفت فن‌آوری به سه دسته تقسیم بندی کرده‌ام.

تمدن نوع اول: به تمدنی اطلاق می‌شود که موفق به کشف نیروی جاذبه و چگـونگی تـاثیر آن بر رفتار اجسام خرد و کلان گردیده است. همچنـین بـا کشـف قـوانین گـرانش قـادر بـه محاسبه و پیشبینی تاثیرات گرانشی اجسام بر یکدیگر می‌باشد.

تمدن نوع دوم: تمدنی می‌باشد که موفق گردیده تا با مهـار گـرانش از آن بـه عنـوان یـک منبع عظیم و نامحدود انرژی پاک بهره‌برداری کند.

تمدن نوع سوم: تمدنی می‌باشد که با کشف ماهیت نیروی جاذبه قادر است تا با استفاده از فن‌آوری پیشرفته خود گرانش را کنترل، تولید، مهار و حتی خنثـی نمـوده و از کلیـه منـافع نامحدود آن بهره‌برداری کند.

تمدن ما هنوز در مرحله اول می‌باشد اما همین میزان ناچیز از آشنایی بـا قـوانین حـاکم بـر نیروی گرانش دروازه فتح فضا و سایر فن‌آوریهای مربوط به آنرا بر روی ما گشـوده اسـت. بـا ورود به مرحله دوم قادر خواهیم بود تا با اسـتفاده از منبـع نامحـدود و کـاملا ایمـن نیـروی جاذبه کل انرژی مورد نیاز خود را در هر نقطه از منظومه شمسی تامین کرده و از منـافع آن بهره‌برداری کنیم. اما با رسیدن به مرحله سوم انسان جایگاهی فوق تصور پیدا خواهـد کـرد، ساخت فضاپیماهای ضد جاذبه، امکان جابجای جمعیت را در کـل کهکشـان فـراهم کـرده و خیلی زود کلونیهای بشر در هر منظومه قابل سکونتی اسـتقرار خواهنـد یافـت. انسـان قـادر خواهد بود تا هر سیاره و یا هر قطعه سـنگی را در فضـا بـه مـدد جاذبـه مصـنوعی و انـرژی نامحدود به یک بهشت کوچک تبدیل کند. مدیریت و استفاده از منابع بین ستاره‌ای به امری ساده تبدیل شده و بطور خلاصه امکانات و منابع در اختیار بشر قابل تصور نخواهد بود.

مقدمه

از ابتدای تاریخ وحتی در دوره ماقبل از آن، پی بردن به چگونگی پیـدایش کائنـات و در پـی آن ظهور و تکامل حیات جزو مهمترین پرسشهایی می‌باشند که همواره ذهن انسان خردمنـد را بـه خـود مشـغول نمـوده اسـت. دانشـمندان، دولتمـردان، فلاسـفه، پیشـوایان مـذهبی و متفکرین، در همه ادوار تاریخ تمدن بشری تلاش کرده تا از دیدگاه خود پاسـخ مناسـبی بـه این سوالات ارائه کنند. این پرسشها به گونه‌ای در تاروپود تمدن و تاریخ آن عجین گشته کـه تلاش برای یافتن پاسخ مناسب به آنها پایه‌های دانش بشر را بنیاد نهاده است. اینکـه جهـان چگونه بوجود آمده و چگونه به پایـان خواهـد رسـید، چرایـی و چگـونگی پیـدایش حیـات، بخصوص انسان متفکر و سرنوشت نهایی ما، از مهمترین سئوالات در تاریخ تکامل نسـل بشـر می‌باشند که از بدو خلقـت بـا ضـمیر ناخـداگاه انسـان در هـم تنیـده و مسـبب بسـیاری از جنجالی‌ترین و بحث برانگیزترین فرضیات و تئوریهای تـاریخ بشـریت بـوده و خواهـدبود. در گذر زمان هر یک از رهبران سه ستون اصلی در هر تمدنی، یعنی سیاست ، مـذهب و دانـش تلاش نموده تا از دیدگاه خود پاسخ مناسبی به این سوالات ارائه کننـد. می‌تـوان ادعـاء کـرد اولین خاستگاه مهم در جستجوی یافتن پاسخ به ایـن پرسشـها، کنکـاش در قلمـرو بیکـران آسمان می‌باشد .تصور کنید که انسان امروز دقیقا همان چیزی را احساس می‌کند که هزاران سال پیش نیاکان ما با مشاهده آسمان شب تجربه می‌کردنـد. منظـره‌ای بـی‌نظیـر از ابهـت، زیبایی و در عین حال وهم‌برانگیز، که سرچشمه در تـرس ذاتـی مـا از ناشـناخته‌ها دارد. در واقع این ضمیر ناخودآگاه انسان است که به دلیل وابستگی احساسی همیشه خاستگاه اصـلی خود را در آسمانها جستجوی می‌کند و این چشمه ابدی با تحریک عطـش سـیری‌ناپـذیر مـا بعنوان یک منبع نامحدود از الهام و ایده برای دانشمندان، نویسندگان، عرفا و شعرای جوامـع مختلف عمل کرده تا با قدرت تفکر و تجسم خود این جهان ناشناخته و در عین حال جـذاب را در قالب اشعار و حکایتها به رشته تحریر درآورند. بـه گونـه‌ای کـه منشـاء اکثـر افسـانه‌ها، حماسه‌ها و اسطوره‌های تاریخی به نوعی از آسمان نشات گرفته اسـت. پدیـده‌هـای سـماوی

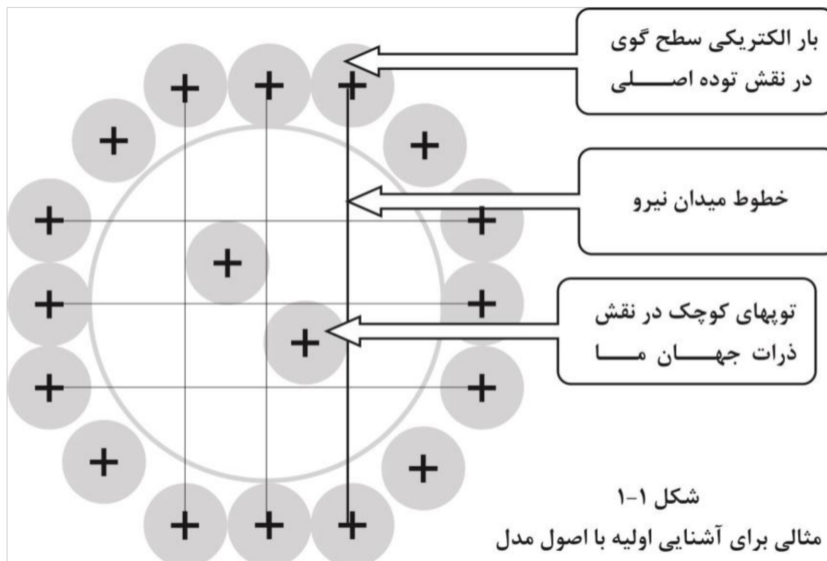
نظیر طلوع و غروب خورشید، کسوف، خسوف، تغییر فصول، چرخه تغییرات ماه و سایر ویژگیهای آسمان همیشه مورد توجه تمدنهای بشری بوده است. من نیز از جوانی به علم گیتا شناسی و اختر فیزیک علاقمند شدم و آنچه که بیشتر از همه نظر مرا به خود جلب کرد چگونگی پیدایش جهان و نظریات مختلف در خصوص آن بود. اما همیشه تصور لحظه و چگونگی تولد عالم بر اساس مدلهای تعریف شده با تجسمات ذهنی من در تضاد بود و نوعی کمبود وعدم اطمینان در همه آنها مشاهده می‌کردم، لذا به فکر افتادم که مدل خود را از چگونگی تولد و کارکرد جهان ترسیم کنم. از دیدگاه من کائنات عظیم‌ترین و دقیق‌ترین دستگاهی است که در عین زیبایی و سادگی به بهترین شکل ممکن طراحی و اجراء گردیده و من معتقدم که همیشه برای انجام یک فرآیند راه حل ساده‌تری نیز وجود دارد و در نهایت بهترین و مطمئن‌ترین طرح ممکن، ساده‌ترین آن می‌باشد. بهمین دلیل پیدایش یک جهان پایدار و پویا بایستی طرحی ساده، دقیق، بهینه و در عین حال مطمئن و باثبات داشته باشد. زیرا پیچیدگی بیش از حد بدون اتلاف منابع و هدررفت انرژی امکان پذیر نیست. یعنی هزینه‌های یک سیستم پیچیده عدم اطمینان و تلفات در منابع و انرژی خواهد بود و صد البته این ویژگی با واقعیت جهان ما سازگار نیست زیرا اگر به ساختار اتمی هر ذره به شکل یک دستگاه مستقل نگاه کنیم متوجه خواهیم شد که این ماشین کوچک در بهینه ترین و مطمئن ترین شکل ممکن ساخته شده و بدون نیاز به تعمیر و نگهداری با طول عمر تقریبا نامحدود مشغول به کار و تعامل با سایر اجزاء خود می‌باشد. پس ما با جهانی روبرو هستیم که با نهایت دقت، زیبایی و در ساده ترین شکل ممکن طراحی و اجرا گردیده است. در طول پیشرفت دانش بشری فرضیات و تئوریها بیشماری توسط دانشمندان و به خصوص فیزیکدانان ارائه گردیده است اما به جرات می‌توان ادعاء کرد کل دانش فیزیک نوین بر پایه دو تئوری یعنی نسبیت و مکانیک کوانتم بنا گردیده است. نسبیت عام به توضیح هندسه فضا زمان و نیروی گرانش درساختارهای عظیم و پرجرم عالم می‌پردازد در صورتی که مکانیک کوانتم با قوانین و عملکرد جهان اتمی و زیر اتمی سازگار است. متاسفانه این دو نظریه با یکدیگر تناقض داشته و در حال حاضر بدست آوردن راهکاری بمنظور ادغام این دو نظریه و ارائه یک طرح نهایی در وحدت نیروهای بنیادین مهمترین هدف دانشمندان در این

حوزه می‌باشد. هدف اصلی من نیز از نگارش این کتاب ارائه مدلی به همین منظور است. همانطورکه اشاره کردم با پیشرفت علم و ظهور دانشمندان سنت‌شکن، نظرات و تئوریهای متعددی در مورد چگونگی پیدایش و عملکرد کائنات ارائه گردیده است. اما نظرات علمی و پیشرو در این علم آن چنان با تعاریف مذهبی، مسائل فلسفی، آئینها، و حتی خرافات عجین گردیده بود که تا مدت زمان طولانی پیشرفت آن بعنوان یک رشته مستقل علمی به تعویق افتاد. بطور کلی تاریخ اخترشناسی را می‌توان به سه دوره تقسیم کرد: دوره اول یا باور به قرارداشتن زمین در مرکز جهان، دوره دوم یا فصل شناخت کهکشانها و گستردگی عالم با محو نظریه یکتا بودن کره زمین آغاز شد و در ادامه در دوره سوم روند شناخت کیهان و ساختار آن آغاز گردید. دوره اول به زمان ماقبل از تاریخ و جهان باستان بر می‌گردد که حدودا تا پایان قرن شانزدهم ادامه داشته. دوره دوم حدودا از قرن هفدهم آغاز و تا قرن نوزدهم به طول کشیده و دوره سوم از اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم آغاز و همچنان ادامه دارد.

مدل ارائه شده توسط من در واقع یک فرضیه اثبات نشده می‌باشد و بهمین دلیل آنرا در قالب یک مدل ارائه خواهم کرد. این مدل یک طرح کلی در خصوص چگونگی تولد جهان طبق فرآیندها و قوانین خاص خود ارائه می‌کند. طبق این مدل بوجود آمدن کائنات از برخورد دو توده عظیم از شبه انرژی یا شبه ماده در یک جهان نخستین روی داده است، این توده‌های اولیه ویژگیهایی شبیه ماده و ضدماده داشته و به دلیل نیروی دافعه شدید بصورت بلوکهای گسترده و با فاصله خلاء مانند از هم تفکیک گردیده‌اند. جهان ما در اثر یک تصادف مرزی و در دل یکی از این توده‌ها (توده اصلی) شکل گرفته و به سادگی کل انرژی و نیروهای بنیادین اصلی حاصل تعامل و تاثیر متقابل بین اجزای سازنده ذرات با میدان نیروی حاصل از این توده اصلی می‌باشد که به تفصیل آنرا در فصول بعد توضیح خواهم داد.

من تا حد امکان تلاش نمودم تا در نگارش این اثر به ساده‌ترین شکل ممکن و با کمک اشکال بیشتر، مباحث اصلی مدل خود را به رشته تحریر درآورم. ***جهت درک بهتر مطالب باید اکثر تصاویر کتاب را در فضای سه بعدی تجسم کرد.***

اجازه دهید جهت آشنایی اولیه بحث را با یک مثال آغاز کنم. فرض کنید در شـرایط خـلاء و جاذبه صفر یک کره شیشه‌ای بزرگ و کاملا تخلیه شده وجود دارد که کل سـطح آن بـا بـار مثبت الکترواستاتیک پوشانده گردیده است. حال اگر تعدادی گـوی کوچـک حامـل بارهـای همنام را در مرکز این کره قرار دهیم (در صورت عدم اعمال نیروی اضافی) هر گوی کوچـک در هر نقطه که قرار گیرد در همان نقطه بصورت معلق و ساکن باقی مـی‌مانـد (تحـت تـاثیر میدان نیروی دافعه الکترواستاتیک که بصورت یکنواخـت و همـه جانبـه از سـطح گـوی بـه فضای مرکزی آن اعمال می‌شود) و علی‌رغم بار مشابه با نزدیک شـدن دو گـوی کوچـک بـه یکدیگر تحت تاثیر نیروی دافعه پرقدرت اعمال شده از سطح کره در کنار هم بـاقی خواهنـد ماند (این فرآیند شبیه سازی تولید نیروی جاذبه در مدل می‌باشد) درایـن مثـال بـار جمـع شده در سطح گوی و نیروی اعمال شده از سمت آن نقش توده اصلی و گوی‌های کوچک در مرکز کره نقش ذرات اتمی جهان ما را ایفا می‌کنند. این مثـال تـا حـدی نشـاندهنده اصـول اولیه فرضیه من می‌باشد.(شـکل ۱-۱) ***اما قوانین و ویژگیهـای مـدل انتقـال در نقطـه شکست با شرایط این مثال تفاوتهای اساسی داشته و این مطلب تنها بعنوان پـیش زمینه‌ای برای آشنایی با فرضیه ارائه گردیده است.***



شکل ۱-۱
مثالی برای آشنایی اولیه با اصول مدل

فصل اول

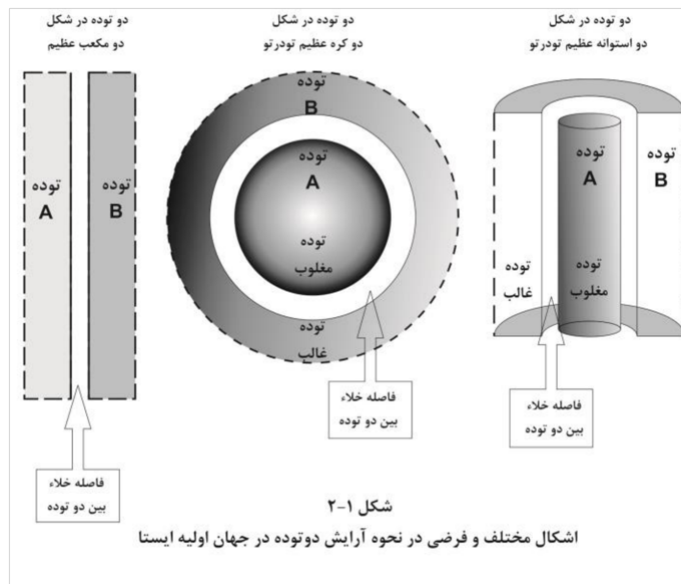
شرح مدل

پیش از زمان و مکان ما

بی‌شک باتوجه به فاصله فیزیکی تقریبا بینهایت و عدم دسترسی به هرگونه اطلاعات دریافتی از جهان اولیه، امکان ارائه تصویر دقیقی از شرایط و ساختار آن ممکن نیست اما بر اساس برخی از قوانین و پیشبینی‌های مدل می‌توان بطور ضمنی در خصوص ساختار فیزیکی و برخی از ویژگیهای آن حدسهایی زد.

جهان نخستین ایستا (Primary static world)

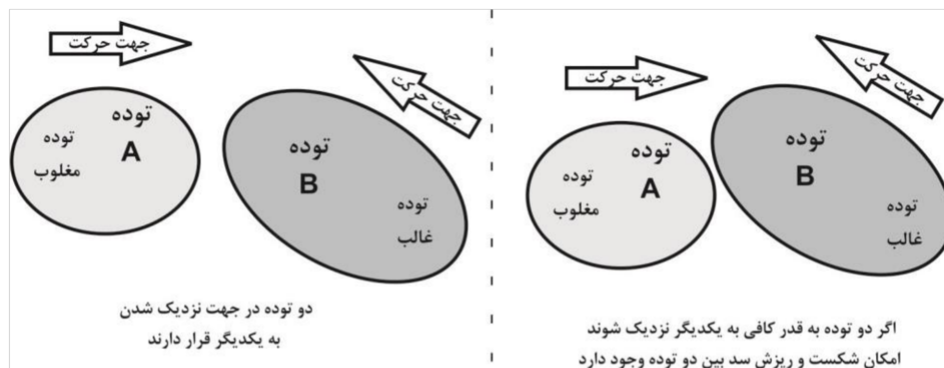
شکل ۱-۲ نحوه چیدمان و موقعیت دو توده (تعداد توده‌ها می‌تواند بیشتر باشد) بصورت ثابت و در حالت ایستا را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود دو توده بصورت قطعات ثابت در مجاورت هم به تعادل رسیده و به دلیل تمرکز نیروی دافعه در ناحیه مرزی بین بلوکها، شاهد تشکیل یک منطقه خلاء مرزی خواهیم بود که به شکل یک دیوار نامرئی باعث تفکیک آنها از یکدیگر می‌شود. ممکن است نحوه چیدمان توده‌های متضاد بصورت چند لایه و یا پیازی شکل در بلوکهای تکراری باشد. اما در عمل تعداد لایه‌ها و نحوه چیدمان آنها برای ما اهمیت چندانی ندارد و آنچه که مهم است چگونگی شکل گیری و تولد جهان در یکی از این بلوکهای عظیم می‌باشد.



شکل ۱-۲
اشکال مختلف و فرضی در نحوه آرایش دوتوده در جهان اولیه ایستا

جهان نخستین پویا (Primary dynamic world)

جهان اولیه با شرایط آزاد و پویا از دو و یا چند تـوده در قطعـات جداگانـه و بصـورت جزایـر مستقل اما شناور تشکیل گردیده است. به نحوی که هر توده بصورت مستقل قادر به حرکـت و جابجایی می‌باشد. همانطور که در شکل ۳-۲ نشان داده شده ممکن است بنا به هر دلیلـی نظیر نیروی جنبشی اولیه ، نیروهای وارده از سمت توده‌های دیگـر و یـا تغییـرات تصـادفی، تعدادی از بلوکها در مسیر برخورد با یکدیگر قرار گرفته و فاصله بین آنها کاهش یابد. البته با توجه به نیروی دافعه و رانش شدید بین توده‌های غیر همسـان امکـان برخـورد مسـتقیم دو توده بسیار ضعیف می‌باشد. اما امکان دارد در برخی موارد فاصله بین دو توده غیر همسان به حدی کاهش یابد تا شرایط لازم جهت بروز فرآیند شکست سد و تبـادل مـرزی امکـان‌پـذیر گردد. دقیقا مانند نزدیک شدن توده‌های ابر به زمین و تبـادل بارهـای الکتریکـی بـه شـکل صاعقه .



شکل ۱-۳

شکل فرضی از توده های آزاد و شناور در یک جهان اولیه متحرک و پویا

تولد جهان

دلیل اصلی من از نامگذاری این فرضیه تحـت عنـوان ***مـدل انتقـال در نقطـه شکسـت*** (Breakdown point transmission model) شباهت آن به تخلیه بارهای الکتریکـی در یـک خـازن

الکتریکی می‌باشد، چیزی شبیه تبادل اجزاء بین دو توده عظیم که باعث بوجود آمدن کیهان ما و احتمالا هزاران جهان دیگر گردیده است. دو مکعب غول پیکر را در نظر بگیرید که به منبعی از بارهای مثبت و منفی متصل بوده و با فاصله از هم در یک محیط خلاء قرار گرفته‌اند (شبیه یک خازن عظیم)، در نگاه اول بنظر می‌رسد شرایط پایداری بین آنها برقرار است اما با گذشت زمان و انباشت انرژی، بصورت اتفاقی در نقاط مرزی بین این دو ساختار نیروی شارژ الکتریکی بر مقاومت خلاء غلبه کرده و تبادل بار الکتریکی در قالب قوس الکتریکی (یا همان جرقه) اتفاق می‌افتد. اما این یک فرآیند اتفاقی بوده و زمان، میزان و محل تبادل بارهای الکتریکی قابل پیش‌بینی نخواهد بود. تقریبا چیزی شبیه به همین اتفاق در فرضیه من رخ می‌دهد، تا مدلی برای شکل گیری جهان ارائه گردد. اما با چند تفاوت عمده و مهم با دیگر نظریات اصلی در این عرصه، از جمله این تفاوتها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

برخی از تفاوتهای این فرضیه با نظرات مشابه

- قبل از تولد جهان ما یک ساختار ابتدایی و دنیایی نخستین وجود داشته که تشکیل کیهان ما حاصل یک برخورد دقیق و مناسب بین اجزاء این جهان اولیه می‌باشد.
- طبق بند نخست می‌توان ادعا کرد، سنگ بنای کلیه مواد و اجزای اصلی جهان ما، شامل ماده، انرژی، انرژی تاریک و ماده تاریک، قبل از تشکیل کیهان به شکل اجزای این جهان اولیه وجود داشته است.
- در رابطه با زمان، می‌توان استنباط کرد چون قبل از برخورد اولیه، جهان نخستین دارای طول عمر و تاریخچه بوده پس هر جزء از جهان ما نیز دارای تاریخچه قبلی می‌باشد اما ماهیت زمان در جهان نخستین با قوانین حاکم در آن ساختار منطبق بوده است.
- در رابطه با فضا نیز چون جهان ما در دل یک ساختار اولیه شکل گرفته است پس موقعیت کیهان ما از قبل وجود داشته اما توسط اجزای این توده اشغال گردیده بود.

- بافت فضا به دلیل ساختار میدان نیرو از سه بعد تشکیل می‌گردد.
- ماده تاریک و انرژی تاریک از جنس همان اجزا و مصالح جهان نخستین می‌باشند که طی فرآیند برخورد و تشکیل گوی نخستین در شکل اولیه خود و بدون تغییر در قفس گرانشی اجزای توده ساختاری (Structural mass) (منظور از توده ساختاری کل اجزای کیهان در حال انبساط ما در ناحیه خلاء می‌باشد) به دام افتاده‌اند.
- طبق فرض‌های مدل، کل ماده و تابش قابل رویت در دو لایه اول و سوم گوی نخستین تولید گردیده است. کل اجزای لایه اول به عنوان تنها لایه تحت تاثیر دما تا قبل از انفجار گوی به صورت فیزیکی با هم در ارتباط بوده و به همین دلیل در شرایط دمایی کاملا یکسان قرار داشته است. پس از انفجار بزرگ با انتشار این ذرات هم دما به عنوان اولین لایه پیشتاز عملا در مدت زمان کوتاهی دمای جهان به تعادل رسیده است.
- اجزای لایه سوم (یا لایه دوم ذرات اولیه) نقش چندانی در تغییرات دمایی جهان ندارند زیرا مواد فوق چگال تولید شده در این لایه در دو شکل سیاه‌چاله‌های اولیه و ذرات فوق سنگین پس از انفجار بزرگ پراکنده شده و هسته کهکشانها و هسته ابر ساختارهای شبه ستاره اولیه را شکل داده‌اند.
- اجزای توده اصلی (انرژی تاریک) و توده نفوذی (ماده تاریک) در شکل خالص خود عملا نسبت به دما واکنشی نشان نداده و تنها تحت تاثیر فشار گوی اولیه فشرده می‌شوند.
- کل ماده و انرژی موجود در کیهان حاصل برخورد اولیه، تشکیل گوی نخستین و انفجار آن می‌باشد.
- ساختار فیزیکی و خصوصیات اجزای جهان اولیه برای ما مشخص نیست اما باید حداقل شامل دو توده از ساختاری شبه انرژی مانند و بلوکهای تفکیک شده با ابعاد عظیم باشد.

- نتیجه برخورد اجزاء این دو توده تقریبا شبیه برخورد ماده با ضد ماده می‌باشد و بـه محض تماس، کل آن به انرژی خالص تبدیل می‌شود.
- در واقع اگر اجزا و بلوکهای جهان نخستین با یکدیگر تلفیق شوند عملا چیزی جـز انرژی باقی نمانده و کل آن ناپدید خواهد شد.
- تاثیر متقابل این بلوکهای عظیم، اعمال یک نیروی دافعه می‌باشدکه عامـل تفکیـک اجزای هر یک از دیگری خواهد بود.
- به دلیل این نیروی دافعه پرقدرت نزدیک شدن و برخورد اجزای دو توده در شرایط عادی ممکن نیست و به اعمال نیرو و انرژی زیادی نیاز دارد.
- دو توده (یا چندتوده) به صورت دو قطعه بزرگ و جزیره‌ای توسط یک ناحیه کـاملا خالی و خلاء مانند از هم تفکیک می‌شوند.
- با وجود تفکیک توده‌ها و برقراری شرایط تعادل و سکون ظاهری، همیشه بین آنهـا یک ناحیه مرزی سرشار از تغییر و تحول شکل می‌گیرد و فعل و انفعـالات ناشـی از برهم خوردن تعادل و شکست توازن در این ناحیه مـرزی باعـث بـروز فرآینـدهایی خواهد شد که تولد جهان ما حاصل یکی از آنها می‌باشد.
- کلیه مصالح و ذرات جهان ما حاصل فرآیند نفوذ تـوده مقابـل در نقطـه شکسـت و آزاد شدن حجم عظیم انرژی در برخورد اجزای دو توده می‌باشد(نه از هـیچ مطلـق و نقطه‌ای به ابعاد صفر).
- جهان ما در دل یکی از این توده‌ها شکل گرفته و توسط آن احاطه گردیده است.
- کل اجزا و ذرات جهان ما تحت تاثیر یک میدان نیروی قدرتمنـد و یکنواخـت قـرار دارند که از این توده محاط بر آنها اعمال می‌شود.
- این نیرو بصورت دائمی از همه جهات و بصورت یکنواخت در شکل نیروی جاذبـه و یا نیروی دافعه (بسته به جنس هر جزء) به تک تک اجزای جهان اعمال می‌شود.
- منشاء تمامی نیروها و جنبش تک‌تک ذرات در کل کیهان نتیجـه بـرهمکنش بـین اجزای ذرات اتمی با این میدان نیرو می‌باشد.

- کل اجزای کیهان در حال انبساط بوده و توسط یک ناحیه خلاء از توده محاط تفکیک گردیده است.
- به اختصار منشاء انواع انرژی و نیروهای اصلی ناشی از تاثیر میدان نیروی اعمال شده توسط توده اصلی بر کل ذرات و اجزای کیهان می‌باشد. در صورت پیشرفت فناوری و مهار این منبع انرژی، سرنوشت انسان تغییر کرده و امکانات نامحدودی در اختیار بشر قرار خواهد گرفت.
- ابعاد کیهان ما در مقابل عظمت این توده شبیه یک قطره آب در دل اقیانوس می‌باشد بنابراین میدان نیرویی که جهان را در بر گرفته در همه جهات، بر کلیه اجزاء و در هر کجای فضاء کاملا همگن و یکسان می‌باشد (البته در آینده بسیار دور این تعادل برهم خورده و کلیه ذرات جهان از هم خواهند پاشید).
- طبق موارد ذکر شده در این مدل چهار نیروی بنیادین دارای منشاء یکسان بوده و همه آنها از برهمکنش و تعامل بین میدان نیرو و اجزای ذرات اتمی سرچشمه می‌گیرد.
- ماهیت نیروی جاذبه ناشی از نیروی دافعه اعمال شده از توده اصلی بر پوسته ذرات اتمی می‌باشد. بنابراین اولین نیروی ظاهر شده در جهان که از لحظه تشکیل سیال سیاه در سطح گوی نخستین پدیدار گشته است نیروی جاذبه می‌باشد.
- قدرت نیروی جاذبه در مراحل اولیه تولد جهان بسیار بیشتر بوده است(به دلیل چگالی بالا و فاصله نزدیک توده اصلی به توده ساختاری جهان).
- با توجه به ماهیت یکسان نیروی جاذبه با نیروی هسته‌ای قوی تقریبا نیروی هسته‌ای قوی نیز همزمان با نیروی جاذبه پدیدار گردیده است اما اولین ذرات تجمیعی کمی پس از تولید ذرات صفر در سطح گوی نخستین بوجود آمده و به همین دلیل نیروی هسته‌ای قوی کمی دیرتر پا به عرصه جهان گذاشته.
- دو نیروی هسته‌ای ضعیف و مغناطیس به ترتیب و با کمی تاخیر عملا پس از پایان مرحله ترکیب و تجمیع ذرات در سطح گوی نخستین متولد گردیده اما به دلیل شرایط چگالی و دمای بالای اقیانوس ذرات عملا تا پیش از انفجار بزرگ و رهایی

ذرات تاثیر چندانی نداشته و تنها در مراحل بعدی شکل گیری کیهان و تثبیت قوانین حاکم بر آن نقش این دو نیرو پررنگ شده و این تاخیر را جبران می‌کنند.

- نیروی مغناطیسی در شرایط چگال پس از انفجار بزرگ نقش زیادی در شکل گیری جهان بر عهده داشته است.
- طبق این مدل کل ساختار جهان از سه جزء اصلی تشکیل گردیده است که عبارتند از: جزء اول که شامل کل ماده موجود از قبیل کلیه ذرات ، تابش و حتی سیاه‌چاله‌های پرجرم می‌باشد. دوم اجزای به دام افتاده از توده اصلی (the main mass) می‌باشدکه ما آنرا تحت عنوان انرژی تاریک (The dark energy) می‌شناسیم ودر نهایت جزء سوم شامل هر آنچه از توده نفوذی(The penetrating mass) می‌باشد که در اطراف اجزای پر جرم جهان متمرکز گردیده و از آن به عنوان ماده تاریک (The dark matter) نام می‌بریم.
- طبق ویژگیهای ساختاری و قوانین حاکم در این فرضیه بطور ذاتی مشکلات و ابهاماتی نظیر ضد ذرات، مسئله وحدت نیروها، تخت بودن جهان، مسئله افق، تک قطبی مغناطیسی و... در این مدل جایگاهی ندارد.
- سرعت انبساط جهان طبق این مدل دارای ۴ مرحله اصلی به ترتیب زیر می‌باشد:

مرحله اول دقیقا پس از انفجار بزرگ و با آزاد شدن حجم عظیمی از انرژی باعث رشد نمایی و انبساط سریع اجزای جهان گردیده است. در ابتدای این مرحله یک لحظه کوتاه درست پس از انفجار بزرگ وجود دارد که نوعی حالت ترمز مانند باعث یک وقفه کوتاه و توقف آنی درسرعت انبساط عالم گردیده است.

مرحله دوم پس از گسترش اولیه و کاهش میزان انرژی آزاد شده ناشی از انفجار بزرگ رخ داده است و باعث کندتر شدن سرعت انبساط جهان نسبت به مرحله اول گردیده است.

اما در مرحله سوم که هم‌کنون ما در آن دوره قرار داریم، با انبساط عالم و کاهش چگالی به تدریج با رخ دادن سه فرآیند مهم سرعت انبساط جهان رو به افزایش خواهد گذاشت. این عوامل عبارتند از:

- گسترش توده ساختاری و کاهش فاصله بین اجزای توده اصلی بدام افتاده در آن با تـوده مادر که باعث افزایش نیروی جاذبه بین این دو خواهد بـود (بـه اختصـار میـزان نیـروی انبساطی انرژی تاریک به تدریج افزایش خواهد یافت).
- افزایش فاصله باعث کاهش قدرت نیروی جاذبه بین اجزای توده نفوذی خواهد شـد (بـه اختصار با کاهش نیروی جاذبه بین جزایر ماده تاریک موانع انبساط جهان کمتر خواهـد شد) به عبارت دیگـر بـا افـزایش فاصـله بـین سـاختارهای پرجـرم جهـان و دور شـدن توده‌های ماده تاریک از یکدیگر ارتباط بین آنها به تدریج کمتر می‌شود.
- افزایش فاصله باعث کاهش نیروی گـرانش بـین سـاختارهای پرجـرم جهـان و افـزایش سرعت انبساط جهان می‌گردد.

مرحله چهارم زمانی رخ خواهد داد که توده اصلی بازگشت به حالت اولیه خود را آغاز کند در این زمان با کوچک شدن قطر ناحیه خلاء ممکن اسـت بـرای مـدت زمـان کوتـاهی سـرعت انبساط جهان یک مسیر افزایشی را طـی کنـد. امـا ایـن شـرایط پابرجـا نیسـت و برداشـت اشتباهی از سیر وقایع خواهد بوده و کیهان به سرعت به سمت ریزش پایانی و تبـدیل شـدن به ابر سیاه‌چاله نهایی شتاب خواهد گرفت. دلیل افزایش اولیه سرعت انبسـاط عـالم نزدیـک شدن توده‌های ماده سفید موجود در جهان به توده اصلی می‌باشد اما با پیوستن این اجزاء به توده اصلی و از بین رفتن اثر انرژی تاریک به سرعت گسترش جهان پایان یافته و انقباض آن آغاز خواهد شد.

این مدل بر این فرض اصلی بنا گردیده که قبل از تولد کیهان یـک جهـان نخسـتین و عـالم اولیه وجود داشته که جهان ما حاصل بـرهمکنش و تصـادف بـین اجـزای ایـن سـاختارهای نخستین می‌باشد. بنابراین بر خلاف نظریه انفجار بزرگ که پیدایش عالم را ناشـی از هـیچ و رشد اتفاقی یک نقطه با ابعاد تقریبا صفر میداند، در این مدل خلق عالم ما حاصل تحـولات و اتفاقاتی می‌باشد که بین اجزای این جهان اولیه رخ داده و هر آنچه که کل سـاختار گیتـی را تشکیل داده زمانی بخشی از این جهان نخستین بوده است. متاسفانه در حال حاضر مـا درک دقیقی از ویژگیها و ماهیت اجزای این جهان نخستین نداشته و بـه احتمـال زیـاد سـاختار و قوانین حاکم بر آن با آنچه که ما میشناسیم متفاوت بـوده و بـا تصـورات رایـج مـا از مـاده و

انرژی همخوانی ندارد. (نزدیکترین مثال ممکن از اجزاء تشکیل دهنده این ساختار اولیه چیزی شبیه انرژی تاریک و ماده تاریک می‌باشد) این دنیای ابتدایی از دو منطقه (ویا چندین منطقه) بسیار گسترده با ساختاری از شبه ماده و یا شبه انرژی و فاصله بین آنها تشکیل گردیده، البته همانطور که قبلا اشاره کردم ما چیز زیادی از ماهیت و ساختار این توده‌های عظیم و اولیه نمی‌دانیم. اما دو ویژگی مهم در تعامل بین اجزای دو توده که تولد جهان ما و احتمالا هزاران جهان دیگر که از آن سرچشمه گرفته است عبارتند از:

- نخست نیروی دافعه شدید بین اجزای دو توده متضاد که مانع برخورد آنها به یکدیگر خواهد شد.
- دوم آنکه درصورت برخورد اجزای دو توده حجم زیادی از انرژی آزاد می‌شود (مانند برخورد ماده با ضدماده).

اما با توجه به ویژگی نخست یعنی نیروی دافعه، امکان نزدیک شدن و برخورد اجزای این دو به یکدیگر تنها در شرایط خاص و با اعمال نیروی زیاد امکان‌پذیر خواهد بود. یعنی دقیقا همان اتفاقی که در مناطق مرزی و مشترک بین دو توده به وقوع می‌پیوندد. من معتقدم که برخی از مفاهیم منطقی، فارغ از زمان و مکان در هر سیستم و با هر ساختاری بصورت عمومی وجود داشته و همیشه برقرار می‌باشند. قوانینی همانند وجود دو عامل متضاد که در صورت برخورد همدیگر را نابود کرده و در نهایت به هیچ تبدیل خواهند شد. دقیقا مانند تاریکی و روشنایی ، سرما و گرما ، ماده و ضدماده و... بنابراین به احتمال زیاد این قوانین بر جهان نخستین نیز حکمفرما بوده و به همین دلیل بلوکهای اولیه نیز به دلیل نوعی نیروی دافعه از هم تفکیک گردیده و فاصله بین آنها را شکلی از خلاء تشکیل داده است. با در نظر گرفتن شرایط این جهان می‌توان گذشته‌ای را تصورکرد که پس از طی یک دوره پر آشوب و به تدریج با تفکیک اجزای متضاد و تشکیل بلوکهای همسان و منطقه خالی بین آنها، سیستم به نوعی ثبات و تعادل نسبی دست یافته است. فرآیندی مانند مخلوط کردن مقداری روغن در آب که در مدت زمان کوتاهی حجم اصلی روغن تفکیک و لایه ای را بر روی آب تشکیل خواهد داد اما همیشه مقداری از حبابهای کوچک و سرگردان روغن وجود دارند که تفکیک آنها از آب به مدت زمان بیشتری نیاز دارد. دقیقا همین فرآیند در خصوص

اجزای جدا شده جهان نخستین نیز صدق می‌کند و با وجود تفکیک حجم اصلی دو توده اما هنوز حبابهای کوچکی از اجزای توده مخالف وجود دارند که به احتمال زیاد وجود این حبابها و نزدیک شدن آنها به مناطق مرزی عامل اصلی بروز فرآیند شکست و تبادل مرزی می‌باشد. در نواحی مرزی بین دو بلوک همجوار به دلیل نیروی دافعه از سمت توده مقابل اجزاء هر توده تحت فشار و تنش دائم قرار دارند. بطوری که منطقه‌ای مرزی با فشار و تراکم به مراتب بیشتر از نواحی مرکزی هر توده شکل می‌گیرد. در واقع آنتروپی مناطق مرزی همجوار به مراتب بیشتر از سایر نقاط هر بلوک از توده‌ها می‌باشد. مطمئنان این شرایط شکننده مرزی با کوچکترین اتفاقی تعادل و ثبات خود را از دست داده و با از بین رفتن سکون نسبی، سد خلاء بین آنها شکافته و ریزش توده‌ها آغاز می‌گردد (مانند انفجار یک بمب در پشت سد و تولید فشار انفجاری که به شکست سد و جریان پرفشار آب منتهی می‌گردد) بلافاصله پس از ریزش مرزی شاهد بروز فعل و انفعالات و تعاملات لحظه‌ای و پرقدرت در ناحیه مشترک خواهیم بود که تشکیل جهان ما حاصل یکی از همین تبادلات مرزی بین دو توده می‌باشد. پس می‌توان ادعا کرد فرآیند تولد جهان‌ها حاصل افزایش لحظه‌ای آنتروپی در منطقه مرزی بین دو توده خواهد بود. از نظر شکل فیزیکی ممکن است این دو توده (یا بیشتر) دو کره و یا دو استوانه تو در تو در ابعاد عظیم باشند و یا صرفا دو مکعب و یا دو شکل غیر متقارن که در ابعاد بینهایت در کنار هم قرار گرفته و یا آزادانه در حرکتند. حتی ممکن است تعداد زیادی از این ساختارها در کنار یکدیگر بصورت یک در میان قرار گرفته باشند. اما ممکن است ابعاد و بزرگی هر توده با توده مجاور آن متفاوت باشد این امر باعث برتری یک توده نسبت به توده مقابل از نظر میزان انرژی و ابعاد خواهد شد. در چنین شرایطی می‌توان فرض کرد که یک توده بر توده دیگر غالب می‌باشد. اما به هر حال با توجه به ابعاد عظیم این ساختارها نسبت به ابعاد جهان ما، می‌توان فارغ از شکل و شمایل هر توده، منطقه بین دو ساختار را کاملا همسان و تخت در نظر گرفت (دقیقا مانند شکل کره زمین که بدلیل بزرگی برای ما تخت به نظر می‌رسد). در این بین آنچه که اهمیت دارد برهمکنش بین این دو توده در نقاط مرزی می‌باشد و این تعامل مرزی است که دلیل تولد جهان ما و به احتمال زیاد جهان‌های بسیاری بوده و خواهد بود. به بیان دیگر با وجود ثبات

نسبی حاکم بر ساختارهای توده‌ای شکل ، افت و خیزهای تصادفی و بر هـم خـوردن تعـادل بین دو توده (چیزی شبیه شکسته شدن خلا کاذب) باعث نوعی تخلیـه و شکسـت لحظـه‌ای در سدخلاء بین آنها گردیده که با نفوذ مقادیری از ساختار یک توده (احتمالا توده غالـب) در توده مقابل شرایط لازم برای تولد یک جهان جدید و با ویژگیهای خاص خود را محیا خواهـد ساخت.این امکان نیز وجود دارد که فضای بین دو توده خلاء مطلق نبوده و از نوعی سـاختار خنثی تشکیل شده باشد. اما در هر صورت این فرآیند تنها زمانی به تولید یک جهـان جدیـد ختم خواهد شد که حجم توده برخوردی به اندازه کافی بزرگ باشد. بنابراین با هر بـار تکـرار این اتفاق و در صورت وجود شرایط لازم جهانی با قوانین خاص خود متولد می‌گردد. عـواملی نظیر قدرت و زمان صاعقه ، حجم و شکل اجزاء منتقل شده، موقعیت توده نفـوذی، شـدت و میزان انرژی آزاد شده و... ویژگیها و قوانین حاکم بر هر جهان را تعیین خواهنـد کـرد. پـس احتمالا تا کنون هزاران جهان مختلف با قوانین فیزیکی و شرایط متفـاوت هـر یـک در یـک حباب خلاء خاص خود شکل گرفته است. و ما یا بسیار خوش‌شانس هستیم و یا یک نیـروی برتر ، دانا و خالقی قدرتمند در آفرینش کیهان ما نقش داشته است که تبادلی آنچنان دقیـق و استاندارد را شکل داده تا دنیایی به زیبایی و ثبات جهان ما متولد گردد .

تشکیل جهان طبق این مدل دارای مراحلـی می‌باشـد کـه مهمتـرین آنهـا بصـورت تیتـروار عبارتند از:

۱- مرحله ازبین رفتن تعادل، شکست سد خلاء (یا سد ساختار خنثی) و ریزش نقطه‌ای

۲- مرحله برخورد توده صاعقه شکل و نفوذ برق‌آسا (از توده غالب به توده مغلوب)

۳- مرحله برخورد اجزای دو توده در سطح صاعقه و آزاد شدن انرژی

۴- مرحله تشکیل ساختار چتری شکل در دل توده مقابل

۵- مرحله تولید سیال سیاه در سطح توده چتری و همزمان تولید ذرات صفر

۶- مرحله بسته شدن چتر و تشکیل گوی نخستین و لایه‌های آن

۷- مرحله ترکیب و تجمیع ذرات در اقیانوس سطح گوی

۸- مرحله فشرده شدن گوی، برخورد لایه‌ها در دل آن، انفجار تخم کیهانی و آزاد شدن انرژی متراکم شده در گوی

۹- مرحله مکث لحظه‌ای

۱۰- مرحله عقب نشینی پر سرعت توده اصلی، مکش بزرگ و رشد نمایی ابعـاد کیهـان (توده ساختاری)

۱۱- مرحله تشکیل ساختارها و انبساط عالم

۱۲- مرحله پایانی که با ریزش نهایی آغـاز و بـا تشـکیل سـیاه چالـه مرکـزی و تبـدیل تدریجی آن به انرژی خالص به پایان می‌رسد

فصل دوم

فرآیند نفوذ در نقطه شکست

عمر جهان، بر پایه محاسبات برگرفته از خواص *تابش ریزموج پس‌زمینه کیهانی* (Cosmic Microwave Background radiation) حدود ۱۳ تا ۱۴ میلیارد سال می‌باشد و با توجه به اینکه این محاسبات پس از مرحله انفجار تخم کیهانی در هر دو مدل تا حدود زیادی با هم منطبق می‌باشند، لذا در همین حدود از زمان و در نقطه‌ای از مرز بین دو ساختار اولیه بنا به دلایلی، فرآیند شکست سد آغاز گردیده است. شرایطی مانند نزدیک شدن یک حباب بجای مانده از توده مخالف به منطقه مرزی، افت و خیزهای تصادفی، نزدیک شدن بیش از حد دو ساختار به یکدیگر، تفاوت زیاد در ابعاد و انرژی دو توده، افزایش تراکم و فشار بیش از حد تحمل، تغییر سریع شرایط مرزی و یاهر اتفاقی که روی داده، نهایتا باعث تشکیل یک منطقه متزلزل مرزی و شکست تعادل گردیده است و در کسری از ثانیه با روی دادن یک فرایند انفجاری و صاعقه مانند، سد بین دو توده شکسته و مقداری از اجزاء تشکیل دهنده یک توده به دیگری نفوذ کرده است. با شروع برخورد اجزای دو توده واکنش تبدیل آنها به انرژی نیز آغاز می‌گردد، به همین دلیل در کل مساحت سطح توده نفوذی شاهد آزاد شدن حجم زیادی از انرژی بصورت حرارت و فشار می‌باشیم. مجموع این عوامل باعث تغییر ماهیت اجزای ترکیب شده دو توده (و شاید صرفا اجزای یک توده) تحت حرارت و فشار بالا در سطح توده نفوذی گردیده است. تشکیل کلیه ذرات اتمی در جهان حاصل تولید این ماده جدید در سطح توده نفوذی می‌باشد. ممکن است یکی از دو ساختار اولیه از نظر ابعاد و انرژی نسبت به توده مقابل برتری داشته باشد، این ویژگی شرایط آغاز فرآیند تبادل نقطه شکست را تسهیل خواهد کرد. اینکه جهان ما در کدام توده تشکیل گردیده است اهمیت زیادی ندارد اما به احتمال زیاد موقعیت آن در دل توده ضعیف‌تر می‌باشد. پس بصورت فرضی در نظر می‌گیریم که توده A ضعیف‌تر بوده و توسط توده غالب یا B احاطه گردیده است. پس جهان ما نیز در دل توده A شکل گرفته و توسط آن احاطه شده یعنی مقداری از هر آنچه که تشکیل دهنده توده B می‌باشد به شکل یک برخورد صاعقه مانند (در حال حاضر ماهیت اجزا تشکیل دهنده توده برای ما مشخص نیست اما ممکن است ساختار آن شبیه انرژی تاریک باشد) به توده A نفوذ کرده و جهان ما را در دل آن شکل می‌دهد. به عنوان مثال اگر توده A را یک لیوان شیر در نظر بگیریم جز اضافه شده از توده B شبیه یک

قطره قهوه غلیظ است که به داخل شیر چکانده شود. *از این به بعد به شکل نمادین توده A را که کیهان ما در دل آن شکل گرفته است توده اصلی (The main mass) می‌نامیم و آن مقدار از توده B که به داخل توده اصلی نفوذ کرده و بدون تغییر مانده است را توده نفوذی (The penetrating mass) و ماده تولید شده در سطح توده نفوذی را سیال سیاه (The black fluid) می نامیم.*

تعریف ساختارها و مفاهیم پایه

شبکه میدان نیرو (The force field mesh)

همانطور که قبلا اشاره کردم اثر متقابل دو توده اولیه یک نیروی دافعه پر قدرت بین آنها می‌باشد. یعنی اجزاء تشکیل دهنده هر توده باعث دفع اجزاء توده دیگر می‌شود. این اثر به شکل یک شبکه سه بعدی از نیروی نامرئی، دائمی و یکنواخت ظاهر خواهد شد که از سمت توده اصلی به کل اجزای جهان ما اعمال شده و همانند یک منبع انرژی نامحدود و دائمی موتور محرکه بسیاری از فرآیندها در سطح اتمی و ساختارهای کلان می‌باشد. به صورتی که کل مکانیزم جهان هستی از آن انرژی می‌گیرد. این میدان نیرو به شکل یک شبکه سه بعدی مکعبی شکل در سطح زیر اتمی تاثیر گذاشته و ابعاد سلولهای این شبکه بستگی به ابعاد کوچکترین اجزای تشکیل دهنده توده اصلی دارد.

سیال سیاه یا خاکستر نخستین (The Black Fluid) (The early Ash)

این اصطلاح را نباید با ماده تاریک اشتباه گرفت. در واقع تنها یک عنوان است که من به چگال‌ترین ماده ممکن در جهان اختصاص داده‌ام. و صرفا بعنوان یک نام و به جهت تعریف یکی از اجزای مدل استفاده خواهد شد. این اصطلاح به ماده تولید شده ناشی از حرارت و فشار آزاد شده در برخورد اولیه اجزای دو توده اشاره دارد که در شکل خالص خود ماده تشکیل دهنده سیاه‌چاله‌ها و پوسته تمامی ذرات جهان می‌باشد. این ماده به دلیل احساس حداکثر نیروی دافعه از سمت میدان نیرو دارای بیشترین جرم ممکن و مسئول ایجاد نیروی جاذبه می‌باشد. همین جا باید اشاره کنم که در سطح اتمی مفهوم جرم تنها زمانی معنا پیدا

می‌کند که حداقل دو پوسته ذره به هم نزدیک شوند و این ویژگی دقیقا برای نیروی جاذبه نیز صدق می‌کند یعنی درسطوح بزرگتر مفهوم جرم تنها با نزدیک شدن دو جسم به یکدیگر معنا پیدا می‌کند.

ماده سفید (The white matter)

بازهم تاکید می‌کنم این اسامی صرفا بعنوان یک اصطلاح و جهت تعریف اجزای مدل اختصاص داده شده و با ویژگی‌های فیزیکی نظیر رنگ و جنس این ساختار هیچ ارتباطی ندارد. و این نام تنها به حجمی از ساختار توده اصلی اشاره دارد که در سطح گوی نخستین، هسته ذرات اولیه (یا همان ذرات صفر) را تشکیل داده‌است. از مهمترین ویژگیهای آن میتوان به نیروی جاذبه با توده اصلی، نیروی دافعه با ماده سیاه و نیروی دافعه با اجزای توده نفوذی اشاره کرد. همچنین ماده سفید به دام افتاده در مرکز گوی نخستین و در شکل خالص خود کاندید اصلی برای نیروی ناشناخته جهان یعنی انرژی تاریک می‌باشد.

اجازه دهید مراحل فرآیند ترکیب و تولید اجزاء فیزیکی و تولد جهان را بصورت بخش به بخش به تفصیل توضیح دهم.

مرحله شکست سد (Breaking the barrier)

شرایط و ویژگیهای فیزیکی مانند شکل و شمایل دو توده، ایستا یا پویا بودن آنها و... پس از آغاز فرآیند تبادل نقطه شکست اهمیت چندانی در ادامه شکل گیری جهان نخواهد داشت، و تنها ویژگیهای برخورد و نفوذ اولیه است که نقش مهمی را در نحوه *فرآیند جهان سازی* (The process of worlds creation) ایفا خواهد کرد. عواملی مانند مقیاس و بزرگی قله‌های پرفشار در دو بلوک مقابل، شدت و میزان نیروهای اعمال شده بر توده نفوذ کننده، ابعاد و حجم اجزای تبادل شده، میزان نفوذ، سرعت نفوذ، شدت و میزان انرژی آزاد شده در ناحیه برخورد مستقیم اجزاء دو توده و...نقش تعیین کننده‌ای در ادامه فرآیند و نتیجه آن ایفا می‌کند. و دقیقا همین عوامل باعث تحمیل قوانین و ویژگی‌های هر جهان نوپایی خواهد بود. در آغاز به ظاهر در کل ساختار جهان اولیه ثبات، تعادل و آرامش کامل حکمفرما می‌باشد.

اما این وضعیت به خصوص در ناحیه مرزی بین دو توده کاملا متفاوت خواهد بود. در نوار مرزی به دلیل انباشت فشار و انرژی منتقل شده از دل ساختار، شرایط کاملا نسبی و متزلزل می‌باشد. دقیقا مانند یک سد که به دلیل وزن آب انباشته شده در پشت آن مقدار عظیمی از انرژی پتانسیل آماده رها شدن در آن ذخیره گردیده که با بروز یک تنش نیرومند و ایجاد هر روزنه‌ای در سد، حجم زیادی از انرژی پتانسیل ذخیره شده بصورت آبشارهایی از آب پرفشار به خارج از آن پرتاب می‌شود. دقیقا همین اتفاق با بروز کوچکترین افت و خیز یا تنش جنبشی باعث برهم خوردن تعادل (به خصوص افت و خیزها در توده حاکم و غالب) و شکافت لحظه‌ای در سد بین دو توده می‌شود. پس از آن در مدت زمان کوتاهی برخورد نقطه‌ای و صاعقه‌وار بین اجزاء دو توده صورت گرفته و با تخلیه این انرژی عظیم به صورت حرارت و فشار در نقطه برخورد، شرایط فورا به حالت اولیه باز خواهد گشت. اما در صورتیکه این تخلیه انرژی دارای ویژگی‌های لازم باشد، امکان انتقال حجم کمی از ساختار یک توده به توده دیگر وجود دارد.(طبق فرض بالا صاعقه از توده B به توده A اصابت و نفوذ می‌کند) بنابراین در صورت عدم تبدیل کل توده برخوردی به انرژی، با هر بار تکرار این فرآیند امکان تولد یک جهان جدید وجود دارد. باید این موضوع را در نظر داشت که با توجه به ابعاد عظیم دو توده حجم ساختار منتقل شده مانند چکاندن یک قطره آب در اقیانوس می‌باشد.

مرحله نفوذ صاعقه (The lightning penetration)

به محض افزایش ناگهانی فشار در دو سمت ناحیه خلاء ، فرآیند شکست سد خلاء بین دو ساختار آغاز خواهد شد. و با هجوم اجزای یک توده به سمت مقابل یک نقطه ریزشی ایجاد شده و اجزاء یک توده همانند رعدوبرق به توده دیگر برخورد خواهد کرد. در صورتی که قدرت و شدت صاعقه ایجاد شده در حدی باشد که میزان کافی از اجزای توده نفوذی را به توده مقابل تزریق کند امکان دارد کل توده نفوذی در برخورد به اجزای توده مقابل به انرژی تبدیل نگردد. و پس از آن با تولید سیال سیاه در اطراف توده نفوذی، فرآیند ترکیب و تبدیل باقی مانده توده نفوذی به انرژی متوقف خواهد شد. در واقع سیال سیاه به شکل یک لایه عایق به دور توده نفوذی عمل کرده و از تبدیل آن به انرژی جلوگیری می‌کند. با وجود آنکه حجم توده نفوذی نسبت به ابعاد توده اصلی بسیار ناچیز است اما همین مقدار برای تشکیل

یک منطقه کوچک در دل توده اصلی کافی است. و هرآنچه که مـواد و مصـالح جهـان مـا را تشکیل می‌دهد در این ناحیه کوچک متمرکز خواهد شد. با نفوذ نوک پیکان دمـا و فشـار در ناحیه تماس مستقیم اجزای دو توده به سرعت و در حد زیـادی افـزایش می‌یابـد ضـمنا بـه دلیل اثر دافعه متقابل بین دو توده، همزمان با پیشروی پیکان در دل توده مخـالف نـوک آن شروع به جمع شدن کرده و ساختاری شبیه یـک قـارچ را شـکل خواهـد داد. همزمـان کـل انرژی برخوردی در سطح این شکل قارچ مانند آزاد شده و یک ناحیه به شدت داغ و پر فشار را در کل سطح نیم کره تشکیل می‌دهد. دقیقا مانند پخ شدن و تغییر شـکل یـک گلولـه در هنگام برخورد و نفوذ در هدف، که با افزایش حرارت و تراکم فلز گلولـه همـراه خواهـد بـود. همین اتفاق در نوک صاعقه نفوذی نیز رخ می‌دهد یعنی بـا پیشـروی تـوده ورودی و تغییـر شکل آن به یک نیم کره، دما و فشار در سطح این نـیم کـره بـه شـدت افـزایش میابـد ایـن منطقه همان موقعیت برخورد مستقیم اجزای دو توده و تولید سیال سیاه می‌باشد. درنهایـت با پایان این مرحله آنچه که باقی خواهد ماند یک نیم کره بزرگ از توده نفوذی می‌باشـد کـه سطح آن از سیال سیاه پوشیده گردیده است. این سـاختار در دل تـوده اصـلی و بـه مـوازات خط برخورد در حرکت می‌باشد. باید در نظر داشـت حجـم و ابعـاد تـوده نفـوذی در مقابـل عظمت و ابعاد توده‌های اصلی شبیه ابعاد یک توپ در مقابل ابعاد منظومه شمسی می‌باشد.

مرحله تلفات در عقب نشینی (The coming back losses)

مرحله تشکیل و نفوذ صاعقه در مدت زمان بسیار کوتاهی به پایان رسیده و با تخلیـه انـرژی ذخیره شده سیستم تمایل دارد تا هرچه سریع تر به حالت اولیه بازگردد. امـا ناحیـه قـارچی شکل در نوک پیکان نفوذی به دلیل انرژی جنبشی بـه حرکـت خـود را در دل تـوده اصـلی ادامه داده و با تبدیل دنباله باقی مانده به انرژی عملا ارتباط خود را بـا تـوده عقـب رونـده از دست خواهد داد. البته به احتمال زیاد تقریبا کل رشته متصل کننده در برخـورد اولیـه فـورا به انرژی تبدیل خواهد شد و قله‌های ایجاد شده در ناحیه خـلاء مـرزی بلافاصـله بـه سـمت توده‌های اصلی عقب نشینی کرده و شرایط مرزی به حالت قبل از تصادف باز خواهد گشت.

مرحله تشکیل نیم کره و تولید ذرات صفر

(The half sphere formation & Zero Particles genesis)

باقی مانده توده نفوذی تحت تاثیر برآیند نیروهای وارده و به شکل یک نیم کره به حرکت خود در دل توده اصلی ادامه خواهد داد. همزمان با قطع ارتباط با بلوک مادر و رهایی توده نفوذی در دل توده اصلی، با روی دادن چند فرآیند مهم دیگر شرایط لازم جهت تولید مصالح و مواد جهان ما مهیا می‌شود.

قبلا توضیح دادم که دقیقا مانند برخورد ماده با ضد ماده در صورت برخورد اجزای دو توده انرژی زیادی آزاد می‌شود و این فرآیند دقیقا همان است که در برخورد اولیه و پس از نفوذ صاعقه برای نواحی تماس دو توده رخ می‌دهد. هرچند با توجه به نیروی دافعه پر قدرت بین اجزای دو توده، برخورد مستقیم بین آنها تنها تحت شرایط خاص و با اعمال نیروی زیاد امکان پذیر می‌باشد. مدت زمان برخورد اجزای دو توده بسیار کوتاه بوده و این مرحله با آزاد شدن حجم عظیمی از انرژی بلافاصله به پایان می‌رسد.

- با آزاد شدن انرژی برخوردی، دما و فشار در سطح توده قارچی شکل که نقطه تلاقی اجزاء دو توده می‌باشد، به شدت افزایش یافته و باعث تغییر ماهیت اجزای آنها و تولید یک ماده جدید خواهد شد که من آنرا را تحت عنوان سیال سیاه (ویا غبار سیاه) نامگذاری می‌کنم.
- سیال سیاه ماده‌ای حاصل از تغییر ماهیت اجزاء توده نفوذی و یا ترکیبی از اجزای دو توده تحت دما و فشار زیاد می‌باشد که کل سطح توده نفوذی (نیم کره) را می‌پوشاند.
- این ماده جدید (سیال سیاه) مانند یک اقیانوس کل سطح نیم کره توده نفوذی را فرا می‌گیرد.
- سیال سیاه در مراحل بعدی شکل گیری جهان، سنگ بنا و چارچوب کلیه ذرات اتمی و کیهان قابل رویت ما را تشکیل خواهد داد.
- با تولید سیال سیاه در سطح توده نفوذی این ماده شبیه یک عایق سطح نیم کره را پوشانده و از ادامه ترکیب اجزای دو توده و تبدیل آنها به انرژی جلوگیری می‌کند.

- نیم کره توده نفوذی با اقیانوسی از سیال سیاه که سطح آنرا پوشانده است بـه حرکـت و چرخش خود در دل توده اصلی ادامه داده و با پیشروی در دل توده اصـلی شـرایط لازم برای تلفیق سیال سیاه با اجزای توده اصلی مهیا می‌گردد. کل این فرآیند در مدت زمان بسیار کوتاهی پس از برخورد رخ می‌دهد.
- تولید سیال سیاه فوق داغ در سطح نیم کره نفوذی باعث وقفه‌ای کوتاه در اعمال نیـروی دافعه بین اجزای دو توده می‌گردد.
- در طی این وقفه کوتاه سیال سیاه مانند امواج دریا عمل می‌کند که با برخورد به سـاحل بین ماسه‌ها را با لایه ای از آب پر می‌کند، یعنی همگام با پیشروی و چرخش نـیم کـره، اقیانوس سیال سیاه در بین اجزای توده اصلی جاری شده و مانند یک پوسته در اطـراف کوچکترین واحد هر جزء از آن رسوب می‌کند. با ادامه این فرآیند اولین ذرات جهان مـا (ذرات صفر) با پوسته‌ای از جنس سیال سیاه و هسته‌ای از جنس توده اصـلی در سـطح نیم کره تولید می‌شود.
- با برخورد سیال سیاه با هر سلول توده اصلی لایه‌ای از آن بر روی سـلول قـرار گرفتـه و بلافاصله مقدارای از دمای خود را از دست خواهد داد. با کـاهش دمـای اقیـانوس سـیال سیاه بلافاصله نیروی دافعه توده اصلی بر سیال سیاه در حد زیـادی افـزایش یافتـه و بـا فشرده شدن کل مجموعه هر جزء توده اصـلی بـه یـک ذره صـفر دارای هسـته تبـدیل می‌شود.
- تولید ذرات صفر دارای هسته به سرعت مقدار زیادی از انرژی حرارتی اقیـانوس ذرات را مصرف کرده و با کاهش حرارت، واکنش توده اصلی نسبت به پوسته ذرات صفر و اجزای توده نفوذی به شکل نیروی دافعه بسیار پرقدرت آشکار خواهـد شـد. ایـن اتفـاق باعـث شکل گیری دو فرآیند مهم می‌شود. اول ایجاد ناحیه خلاء بین نیم کره و تـوده اصـلی و دوم اعمال یک نیروی دافعه پرقدرت که در مدت زمان کوتاهی و با سـرعت زیـاد باعـث بسته شدن نیم کره و تشکیل تخم کیهـانی (گـوی نخسـتین) (The primary Sphere) می‌گردد.

- با آغاز فرآیند فاصله گرفتن توده نفوذی از توده اصلی ناحیه خلاء بین دو ساختار شکل گرفته و ارتباط فیزیکی بین اجزای دو توده به پایان می‌رسد.
- از این مرحله به بعد تاثیر توده اصلی بر اجزای جهان ما که در گوی اولیه جمع گردیده است تنها از طریق اعمال نیروی دافعه (بر سیال سیاه و اجزای توده نفوذی) و نیروی جاذبه (بر اجزای توده اصلی) به اجزای ذخیره شده در گوی و از طریق میدان نیرو خواهد بود.
- بطور خلاصه نیروی دافعه قدرتمند از سمت توده اصلی بر سیال سیاه ، پوسته ذرات و باقی مانده اجزای توده نفوذی (در شکل خالص خود یا اصطلاحا ماده تاریک) اعمال می‌گردد.
- بطور خلاصه نیروی جاذبه از سمت توده اصلی بر سلولهای توده اصلی(ماده سفید) در هسته ذرات ، و باقی مانده اجزای توده اصلی (در شکل خالص خود یا اصطلاحا انرژی تاریک) اعمال می‌گردد.
- با ایجاد فاصله خلاء بین گوی در حال پیشروی و توده اصلی، باقی مانده سیال سیاه در بین سلولهای خالی میدان نیروی توده اصلی جاری شده وباعث تولید ذرات صفر فاقد هسته می‌شود.
- مقداری از اجزای توده نفوذی که توسط سیال سیاه پوشانده شده و در معرض ترکیب با اجزاء توده اصلی نیز نبوده، بدون تغییر در دل گوی باقی خواهد ماند. اجزاء این ساختار نیز تحت تاثیر نیروی دافعه توده اصلی قرار دارد و این حجم از توده نفوذی (ماهیت آن هنوز برای ما ناشناخته می‌باشد) در آینده جهان نقش مهمی برعهده خواهد داشت و ما آنرا تحت عنوان ماده تاریک می شناسیم.
- مقداری از ساختار توده اصلی نیز در فرآیند بسته شدن سریع نیم کره و تشکیل گوی نخستین به صورت خالص در دل گوی گرفتار می‌گردد. پس از انفجار تخم‌کیهانی این جزء شبیه جاری شدن سیل، بین ساختارهای پرجرم توده ساختاری (منظور از توده ساختاری کل اجزای پراکنده شده کیهان در ناحیه خلاء پس از انفجار تخم کیهانی می‌باشد) جاری و در قفس گرانشی آنها به دام خواهد افتاد. این ساختار با اعمال نیروی

دافعه بر این اجرام ضمن تسهیل فرآیند شکل گیری کهکشانها باعث ایجاد فاصله بین آنها و افزایش سرعت انبساط عالم نیز خواهد شد. از دیگر اثرات این جزء ترکیب آن با اجزای توده نفوذی تحت فشار مرکز گوی و آغاز روند انفجار تخم کیهانی می‌باشد.

مرحله ادغام و تجمیع ذرات صفر

(Zero particles merging and combination)

با تشکیل اقیانوس سیال سیاه و جاری شدن آن در بین کوچکترین سلولهای تشکیل دهنده توده اصلی، ذرات صفر تولید می‌شود. به عنوان مثال تعدادی بادکنک پرشده از هوا را در نظر بگیرید که در یک جعبه چیده شده‌اند این تعداد از بادکنکها را به عنوان کوچکترین اجزاء توده اصلی در نظر بگیرید حالا مقداری رنگ را که نماینده سیال سیاه می‌باشد در بین بادکنکها ریخته و آنچه که باقی خواهد ماند تعدادی بادکنک با پوسته‌ای از جنس رنگ می‌باشند که هر یک نماینده یک ذره اولیه است یعنی هر ذره اولیه دارای یک هسته از جنس کوچکترین جزء توده اصلی و یک پوسته از جنس سیال سیاه خواهد بود. این ذرات به احتمال زیاد دارای شکلی نقطه‌ای و شبیه کره‌هایی بسیار کوچک با جرم بسیار ناچیزی بوده که تقریبا دارای ساختاری مشابه با نوترینوهای کوچک می‌باشند. فرآیند تولید ذرات صفر با مصرف حجم زیادی از انرژی باعث کاهش فوری دمای اقیانوس ذرات می‌گردد که باعث آغاز فرآیند عقب نشینی توده اصلی و اعمال نیروی دافعه قوی از سمت توده اصلی بر ذرات صفر می‌شود (عملا این نیروی دافعه قوی بر کل گوی نخستین اعمال گردیده) همچنین با ادامه فرآیند رانش توده اصلی و ایجاد فاصله خلاء بین دو ساختار نهایتا چیزی از توده اصلی در مسیر پیشروی گوی نخستین باقی نمانده و با بسته شدن پرده‌های سیال سیاه در سلولهای خالی میدان نیرو ذرات صفر فاقد هسته نیز در این مرحله تولید گردیده است. با کاهش حرارت و انرژی جنبشی ذرات صفر همزمان با اعمال نیروی دافعه شدید از سمت توده اصلی، ذرات صفر دارای هسته و فاقد هسته بایکدیگر ترکیب و تجمیع شده واقیانوسی داغ و چگال از انواع ذرات اتمی در سطح گوی نخستین تشکیل می‌گردد. که این مجموعه کل ذرات و تابش موجود در کیهان را تشکیل خواهد داد.

مرحله تشکیل گوی نخستین (تخم کیهانی)

(The primery sphere formation)

کاهش دمای اقیانوس ذرات و افزایش نیروی دافعه از سمت توده اصلی (باید در نظر داشت که در این مرحله توده اصلی در فاصله خیلی کمی از گوی اولیه قرار داشته و نیروی دافعه اعمال شده بسیار پر قدرت می‌باشد) باعث بسته شدن سریع نیم کره و تشکیل گوی اولیه گردیده است. که کل اجزای آن تحت فشار آغاز به فشرده شدن کرده و به شکل اولین ابر ساختار جهان و مشابه یک ستاره غول پیکر در مرکز ناحیه خلاء تشکیل می‌گردد. این گوی اولیه و چند لایه را اصطلاحا تخم کیهانی می‌نامیم. این ابر ساختار ستاره‌ای شکل از لایه‌های مختلفی تشکیل گردیده که شامل کل مواد و مصالح کیهان می‌باشد و هر لایه از آن با توجه به ترکیبات اولیه و میزان فشار اعمال شده شامل یکی از اجزای جهان خواهد بود. که پس از انفجار در قالب گوی ساختاری در دل ناحیه خلاء گسترش خواهد یافت. دقیقا شبیه یک کارخانه تولیدی بزرگ و چندین طبقه که در هر طبقه آن یکی از مصالح دنیای ما تولید و سپس توزیع می‌گردد . در این مرحله مهمترین عامل در تعیین ویژگیها و خواص اجزاء هر لایه موقعیت آن در گوی و میزان فشار اعمال شده می‌باشد. اما دو جزء اصلی گوی یعنی اجزای توده اصلی و توده نفوذی که به صورت خالص تقریبا حجم اصلی تخم کیهانی را تشکیل داده و بدون هر گونه تغییر ماهیت صرفا تحت نیروی اعمال شده به شدت فشرده می‌گردد. که نهایتا با ادامه فشرده شدن گوی و نزدیک شدن این دو لایه، شرایط انفجار تخم کیهانی مهیا خواهد شد. در این بین تنها لایه‌هایی که متاثر از دما و فشار خردکننده دچار دگرگونی و تغییر ماهیت گردیده‌اند لایه ذرات اولیه می‌باشند. خوشبختانه این تغییرات باعث تولیدکل ذرات و تابش جهان قابل رویت ما گردیده است.

مرحله برخورد دوم و انفجار بزرگ

(The second collision and big explosion)

با ادامه نیروی دافعه توده اصلی و فشرده شدن بیشتر اجزای گوی نخستین ، لایه دوم ذرات صفر در دل گوی نخستین که به عنوان یک لایه عایق (جدا کننده) اجزای توده اصلی را از توده نفوذی جدا کرده است، تحت فشار شدید داخلی (از مرکز گوی به سمت خارج) و فشار

خارجی (از سمت توده اصلی) قرار گرفته و سرانجام افزایش فشار به حدی می‌رسد که پوسته ذرات شکافته شده و ماده سفید ذخیره شده در این ذرات آزاد می‌گردد. در این لحظه برای دومین بار شرایط لازم جهت برخورد اجزای دو توده فراهم می‌گردد (مرحله اول در زمان شروع فرآیند و در برخورد در نقطه شکست روی داده است) قبلا اشاره کردم که بدلیل نیروی دافعه شدید بین اجزای دو توده، برخورد مستقیم اجزای آنها در شرایط معمولی امکان پذیر نبوده و نیازمند اعمال نیروی بسیار زیادی می‌باشد. با شکافت ذرات ماده سفید (همان اجزای فشرده شده توده اصلی در هسته ذرات صفر) هسته آنها آزاد شده و مستقیما با اجزای توده نفوذی برخورد می‌کند. این اتفاق بصورت آنی باعث آزاد شدن حجم عظیمی از انرژی در دل تخم کیهانی می‌گردد (شبیه شروع انفجار با فعال کردن چاشنی) نقطه آزاد شدن این انرژی نقش مهمی در شکل و شمایل انفجار و گسترش اجزای تخم کیهانی داشته و به همین دلیل شاید نامگذاری انفجار برای این فرآیند چندان به واقعیت نزدیک نباشد و این اتفاق بیشتر شبیه ترکیدن یک بادکنک به دلیل فشار زیاد می‌باشد. با توجه به متغیرهای بسیار مانند لایه‌های مختلف گوی و تاثیر آنها بر یکدیگر، میزان فشار در لایه‌های مختلف، میزان فشرده شدن هر لایه، تاثیر توده اصلی و... این فرآیند بیشتر شبیه یک توفان بزرگ عمل کرده و باعث مخلوط شدن اجزای مختلف گوی و انتشار آنها گردیده است. ممکن است به دلیل شدت فرآیند آزاد شدن انرژی برخورد دو توده در برخی از نقاط لایه عایق ذرات صفر کاملا از بین رفته و اجزای دو توده مستقیما با هم برخورد کرده باشند که این امر نیز بر میزان انرژی آزاد شده افزوده است. اما در نهایت مجموعه این اتفاقات و متغیرهای فراوان باعث انفجار تخم کیهانی و پخش شدن اجزای آن در فضای خلاء گردیده است. گفتیم که تجزیه لایه دوم ذرات صفر و تفکیک هسته آنها یک از عوامل اصلی انفجار تخم کیهانی می‌باشد نتیجه مهم دیگر در طی این فرآیند، از بین رفتن حجم عمده ذرات صفر لایه سوم گوی و تفکیک پوسته‌های باقیمانده و تولید یک لایه فشرده از ماده سیاه به شکل خالص می‌باشد در این روند احتمالا مقداری ذرات صفر فشرده شده و سنگین نیز تولید گردیده است. اهمیت این لایه خالص از ماده سیاه یا چگال ترین ماده جهان از این رو می‌باشد، که پس از انفجار قطعات کوچک و بزرگ این لایه بصورت نسل اول سیاه‌چاله‌های

جهان، در حین حرکت و گردش به دور خود، حجم زیادی از ذرات سنگین تر را کـه در لایـه اول گوی تولید و پخش گردیده است را با خـود جـاروب کـرده و هسـته اولیـه کهکشـانها را بوجود آورده‌اند. از سوی دیگر پس از انفجار توده ذرات سنگین تولید شده در فراینـد نیـز بـا جمع شدن به دور یکدیگر و تشکیل هسته های پرجـرم مقـدار زیـادی ذرات سـنگینتر (بـه خصوص هسته اتمهای هیدروژن وهلیم را که در لایه اول تولید گردیده بود) را بـه دور خـود جمع کرده و به عنوان اولین نسل ابر غولهـای سـتارهماننـد بـا فشـردن ایـن ذرات بـر روی یکدیگر مقدار زیادی هسته عناصر سنگین تر را در دل خود تولید کرده‌انـد. اکثـر ایـن شـبه ستارگان دارای ابعاد عظیمی بوده و با طول عمر کوتاه خود پس از انفجـار حجـم عظیمـی از انرژی و مقدار زیادی از هسته اتمهای سنگین را در فضای کهکشانی جهان تازه متولـد شـده ما آزاد کرده‌اند. البته ممکن است تعدادی از این شبه ستاره‌های نخستین به رشد نهایی خود نرسیده و به همین دلیل دارای طول عمر بسیار طولانی‌تری باشند. بنابراین دو ترکیب تولیـد شده در لایه دوم ذرات یعنی قطعات ماده سیاه خالص و ذرات کوچک پرجرم، نقش مهمی را در شکل‌گیری مرکز بلوکهای عظیم کیهان(در شکل سـیاه چالـه‌های اولیـه) و تولیـد حجـم زیادی از هسته اتمهای سنگینتر (در دل ابر ستارگان نخستین) را بر عهـده داشـته‌انـد. ایـن موضوع را فراموش نکنید که در زمان شکل گیری این ساختارها هنـوز شـرایط جهـان بـرای پیوند الکترونها با هسته اتمها فراهم نبوده و این ابر غولهای شبه ستاره‌ای فقط از جمع شدن هسته اتمهای سبک و احتمالا ذراتی مانند الکترونهای آزاد تشکیل گردیده‌اند ضـمنا پـس از انفجار برخی از این غولها، هسته اولیه آنها که از ذرات سنگین خاص تشکیل شده بود کـاملا فشرده شده و نسل دوم سیاه‌چاله‌های جهان را بوجود آورده است. لذا می‌توان نتیجـه گیـری کرد که بطور متوسط ابعاد سیاه‌چاله‌های جهان یا بسیار بزرگ است (حاصل به هـم پیوسـتن سیاه‌چاله‌های اولیه در مرکز کهکشـانها) یـا دارای ابعـاد کوچـک می‌باشـند (حاصـل انفجـار ابرغولهای ستاره مانند اولیه). کل اجزای جهان ما پس از انفجار بـزرگ در فضـای خـلاء و در دل توده اصلی منتشر گردیده است. مراحل طی شده پس از انفجـار تخـم‌کیهـانی تقریبـا بـا نظریه انفجار بزرگ مشابه می‌باشد اما با دو تفاوت بسیار مهم، اول آنکه کـل ایـن فرآینـد در دل توده اصلی و تحت شرایط میدان نیروی اعمال شده بر هر جزء توده سـاختاری روی داده

است و دوم آنکه به دلیل لایه لایه بودن تخم کیهانی ، ویژگیها و واکنش متفاوت هر لایه نسبت به سایر لایه ها و اعمال نیروی توده اصلی، فرآیند انفجار بسیار پیچیده و غیر معمول بوده است اما در نهایت به طور خارق‌العاده‌ای شرایط لازم جهت تشکیل کهکشانها و سایر ساختارهای عظیم کیهانی را فراهم نموده است. همچنین با تولد و مرگ سریع تعدادی ابرغول ستاره مانند، شرایط لازم برای تولید و پراکندگی حجم زیادی از انواع هسته اتمهای سنگینتر و مصالح مورد نیاز جهت شکل گیری یک جهان کامل نیز فراهم گردیده است. در لحضات اولیه و همزمان با انبساط عالم به دلیل انرژی انفجار بزرگ بدلیل اثر متقابل اجزای جهان ما بر توده اصلی فاصله خلاء بین این دو نیز در زمانی بسیار کوتاه و بصورت نمایی افزایش یافته است.

برخی از پیشبینی‌های مدل تا لحظه انفجار گوی نخستین

- موقعیت جهان ما شبیه یک حباب کوچک در دل اقیانوسی بیکران از جنس توده اصلی قرار دارد. یعنی کل ابعاد کائنات در حال گسترش (که آنرا اصطلاحا گوی ساختاری می‌نامیم) در حد یک منطقه کوچک در دل توده اصلی می‌باشد و کیهان مانند یک کره در حال گسترش با یک فاصله خلاء مانند از توده اصلی جدا گردیده است، بنابراین شدت و قدرت نیروی دافعه توده اصلی بطور کاملا یکسان و یکنواخت بر کل اجزای توده ساختاری اعمال می‌گردد. یعنی تاثیر میدان نیرو بر هر ذره در جهان بطور کاملا همسان و یکنواخت می‌باشد. به عنوان مثال اگر توده اصلی را همانند یک اقیانوس و کیهان را به شکل یک گوی شیشه‌ای در نظر بگیریم ، فشار وارد شده به هر قسمت از جداره گوی با نیروی یکسان و کاملا یکنواخت خواهد بود. در طی فرآیند شکل گیری، جهان شرایط مختلفی را پشت سر گذاشته اما در کلیه مراحل با توجه به شکل متقارن و کروی گوی خلاء و گسترش اجزای کیهان از مرکز این گوی ویژگی یکنواختی و همگن بودن میدان نیرو همواره برقرار می‌باشد. *لذا اعمال این نیروی دائمی، ثابت و همگن بصورت یک میدان نیروی سه بعدی بر کل ذرات و اجزای کیهان، وجود یک جهان همگن و تخت را تضمین می‌کند.*

- این میدان نیروی ثابت و همگن موتور محرکـه کلیـه نیروهـای بنیـادین در جهـان می‌باشد.
- شکل کروی و خطوط این میدان نیرو تضمین کننده یک جهان سه بعدی می‌باشد.
- در مراحل اولیه شکل گیری جهان به دلیـل فاصـله کـم بـین تـوده اصـلی و تـوده ساختاری، شدت و قدرت میدان نیرو بسیار بیشتر از زمان حـال بـوده و بـه همـین دلیل امکان دارد قوانین فیزیکی حاکم بر کیهان در اوایل عمر آن با شـرایط کنـونی تفاوت داشته است.
- تجمیع و فشرده شدن کل اجزاء جهان در شکل گوی نخستین تقریبا شبیه فرآینـد تشکیل یک ابر ستاره غول پیکر بوده است. به همین دلیل تراکم اجزای آن بـا یـک حرکت چرخشی همراه می‌باشد. هرچند به دلیل ابعاد و جرم فوق‌العاده از یک سو و کوتاه بودن عمر تخم کیهانی از سوی دیگر، سرعت گردش هسته اولیه جهان بسیار کند و ضعیف بوده است. اما با تمام این احوال بازهم باید اثراتی از این حرکـت کـم رمق در کیهان قابل مشاهد باشد(چیزی شبیه نوعی خط استوای بسـیار ظریـف در تصویر تشعشعات مایکروویو پس‌زمینه کیهانی).
- به احتمال زیاد پس از انفجار بزرگ فرآیند کاهش دمای اجزای گوی سـاختاری یـا همان کیهان در حال انبساط به دلیل جاری شدن اجزای توده اصلی و توده نفـوذی در بین اجزای مادی جهان خیلی سریعتر اتفاق افتاده است.
- مرحله اولیه تولد جهان تقریبا با انفجار تخم کیهانی تکمیل گردیده است. بـا توجـه به اینکه کل اجزای جهان قابل رویت ما (شامل کلیه ذرات اتمـی و تـابش) در لایـه نخست گوی اولیه تولید گردیده، بنابراین تا قبل از انفجار بزرگ کـل ذرات و تـابش موجود در کیهان در این لایه متراکم و در تماس مسـتقیم بـا یکـدیگر قـرار داشـته است. دقیقا به همین علت هر آنچه که جهان قابل رویت ما را تشـکیل می‌دهـد تـا پیش از انفجار بزرگ در شرایط فیزیکـی کـاملا مشـابه و در تمـاس مسـتقیم قـرار داشته و این موضوع پاسخ مناسبی برای مسئله افق در مدل می‌باشد.

- در این مدل عملا کل انرژی برخورد اولیه باعث تولید سیال سیاه گردیده است. و این ماده نیز پوسته ذرات اولیه (یا همان ذرات صفر) را در سطح گوی نخستین تشکل می‌دهد، لذا کل ذرات تولید شده پیش از انفجار بزرگ ذرات اتمی کوچک و بزرگ در دو گروه دارای هسته و فاقد هسته می‌باشند به همین دلیل مسئله‌ای تحت عنوان چگونگی تشکیل و حذف پاد ذرات در این مدل جایگاهی ندارد.
- در این مدل تراکنش بین اجزای هرذره با میدان نیروی اعمال شده از توده اصلی منشاء تولید کلیه نیروهای بنیادین و انرژی جنبشی در سطح اتمی می‌باشد. این میدان نیرو بصورت نامحدود، دائمی و همگن بر کل اجزای کیهان وارد می‌گردد. (شبیه نیروی دافعه و جاذبه الکترواستاتیک).
- با توجه به اینکه منبع نیروهای بنیادین و انرژی جنبشی در هر ذره از نیروی اعمال شده توسط توده اصلی تامین می‌شود، لذا این نیرو بشکل یک منبع خارجی باعث اعمال نوعی انرژی ذاتی و دائمی بصورت چرخش و ارتعاش در هر ذره اتمی می‌شود بطوری که در حالت عادی امکان حذف کامل لرزش و سکون مطلق یک ذره و کاهش دمای آن به صفر مطلق وجود ندارد.
- با توجه به مفاهیم بنیادی در مدل، تاثیر نیروی جاذبه به عنوان اولین نیروی اصلی و همراه با تولید ذرات صفر آغاز گردیده است و در مدت زمان کوتاهی بعد از تولید ذرات صفر و آغاز فرآیند ترکیب و تجمیع این ذرات، نیروی هسته‌ای قوی نیز به عنوان دومین نیروی بنیادین آشکار گردیده است. این دو نیرو عملا دارای ماهیت یکسان و ناشی از اعمال نیروی دافعه توده اصلی بر پوسته ذرات می‌باشند اما به احتمال زیاد در شرایط چگالی و فشار اقیانوس اولیه میزان قدرت و شدت این نیروها با شرایط حال جهان متفاوت بوده است.
- ماهیت نیروی هسته‌ای ضعیف به نیروی دافعه اعمال شده بین ذرات مثبت (positive particles) و ذرات منفی (negative particles) مرتبط می‌باشد، و در مرحله ترکیب و تجمیع ذرات سنگین تر در نقاط عمیقتر اقیانوس ذرات این نیرو

عملا وجود داشته اما با توجه به فشار و دمـای بـالای اقیـانوس ذرات امکـان تـاثیر گذاری آن به شکل مشهود وجود نداشته است.

- نیروی مغناطیس نیز عملا با آغاز حرکت زاویه‌ای ذرات متولد گردیده اسـت امـا در شرایط فشار و دمای اقیانوس ذرات و تا پیش از انفجار بزرگ و تشکیل اولین اتمهـا عملا این نیرو اثر چندانی نداشته است.
- دو نیروی مهم جهان جاذبه و مغناطیس می‌باشند که در این بین گرانش (یا همـان نیروی هسته ای قوی در سطح اتمی) مهمترین و اصـلیترین نیـرو از لحظـه تولیـد سیال سیاه تا زمان حال می‌باشد و ماهیت آن مربوط به نیروی دافعه اعمال شـده از توده اصلی بر پوسته ذرات می‌باشد. لذا این نیرو دارای عمـری نامحـدود بـوده و تـا پایان جهان وجود خواهد داشت (البته در آینده بسیار دور و با نزدیـک شـدن ذرات به توده اصلی این نیرو تعادل خود را از دست داده و ذرات از هـم خواهنـد پاشـید). حتی در شرایطی که کل منابع دیگر انرژی در کیهان به اتمـام رسـیده و تنهـا یـک کیهان تاریک از باقیمانده ستارگان مرده و سیارات سرد به جای مانده اسـت بـازهم انرژی حاصل از نیروی جاذبه بصورت خالص وجود داشـته و بـر کلیـه ذرات اعمـال می‌گردد.
- همانطور که در فصول بعد بیشترتوضیح خـواهم داد ذرات صـفر (لایـه سـوم گـوی نخستین) در ناحیه عمیق‌تر و در لایه سوم تحت تاثیر فشار خرد کننـده شـکافته و به اجزای خود تجزیه می‌شوند و با تفکیک پوسته این ذرات یک لایه کم عمـق امـا خالص از ماده سیاه (همان سیال سیاه) تشکیل می‌گردد. این ماده به احتمـال زیـاد چگال‌ترین و پرجرم‌ترین شکل ماده را در جهان تشکیل می‌دهد. (به عنـوان مثـال یک سیاه‌چاله تقریبا به طور کامل از سیال سیاه تشکیل گردیده است) قطعات خرد و کلان این ماده پس از انفجار تخم‌کیهـانی بـه شـکل تعـداد زیـادی سـیاه‌چاله در فضای کیهان نخستین پراکنده گردیده که در حین حرکت و چرخش خـود بخشـی از ذرات سنگین تر و هسته اولیه اتمهای سبک را بـا خـود جـاروب می‌کننـد. ایـن قطعات نهایتا در مجموعه های چندتایی و یا بصورت منفرد هسته اولیه کهکشانها و

یا ابرستاره مانندهای نخستین را شکل داده و باعث فرم گیری جهان کهکشانی ما گردیده‌اند. احتمالا با توجه به جهان متراکم اولیه این ساختارهای پرجرم در ابتدا بصورت مجموعه‌های چندتایی به دور هم جمع شده و نهایتا با ادغام آنها در مرکز هر کهکشان یک سیاه‌چاله بزرگ شکل گرفته است. در فرآیند تشکیل لایه سوم گوی مقداری ذرات فاقد هسته و پرجرم نیز تولید گردیده که پس از انفجار بزرگ این ذرات در شکل توده‌های به هم پیوسته دقیقا مانند سیاه‌چاله‌های اولیه مقدار زیادی ذرات سنگین به خصوص هسته اتمهای هیدروژن وهلیم را که در لایه اول تولید گردیده را با خود جاروب نموده و به عنوان اولین نسل ابر غولهای شبه ستاره مانند با فشردن این ذرات بر یکدیگر مقدار زیادی هسته عناصر سنگین تر را تولید کرده‌اند. این غولهای عظیم به دلیل ابعاد خود پس از مدت زمان کوتاهی منفجر شده و ضمن آزاد کردن حجم زیادی از انرژی مقداری از هسته اتمهای سنگین را نیز در فضای جهان اولیه آزاد کرده‌اند.

- با توجه به ماهیت نیروی مغناطیسی (توضیحات تفصیلی در فصول بعد ارائه می‌گردد) تشکیل تک قطب مغناطیسی در این مدل جایگاهی ندارد.
- یکی از اجزاء جهان ما در این مدل (تحت عنوان ماده سفید) حجم زیادی از ساختار توده اصلی می‌باشد که در دل گوی نخستین به دام افتاده ، و بر اساس جایگاه شکل‌گیری جهان ما (که در دل توده اصلی می‌باشد) باید بیشترین حجم را در تشکیل گوی نخستین به خود اختصاص داده باشد. این جزء از جهان ما پس از انفجار بزرگ و به شکل سیال رقیق شده در بین قفس ایجاد شده از ساختارهای پرجرم جهان به دام افتاده است. این ساختار دارای دو ویژگی اصلی می‌باشد اول آنکه باعث اعمال نیروی دافعه بر پوسته ذرات اتمی (ماده سیاه) می‌شود و با اعمال این نیرو بر ساختار کهکشانها باعث تشدید سرعت انبساط و افزایش فاصله آنها از یکدیگر می‌گردد ضمنا در اوایل تشکیل جهان به شکل گیری کیهان جزیره‌ای (از کهکشانها) نیز کمک کرده است. ویژگی دوم آن (با توجه به تراکم پایین) اعمال نیروی جاذبه با توده اصلی می‌باشد که بازهم تاثیر آن بر انبساط جهان افزایشی

می‌باشد عملکرد این جزء از جهان شبیه تعداد زیادی بادکنک در حال انبساط می‌باشد که در بین کل ساختارهای پر جرم جهان قرار گرفته و با افزایش دائمی ابعاد آنها باعث دور شدن این اجرام از هم و افزایش سرعت انبساط جهان می‌گردد ، لذا با توجه به تاثیراتی که این جزء بر انبساط جهان بر جای می‌گذارد کاندیدای مناسبی برای آنچه که انرژی تاریک مینامیم خواهد بود. در واقع این ساختار کیهانی باعث ایجاد نوعی بازخورد افزایشی در انبساط کیهان می‌گردد یعنی نیروی دافعه آن باعث دور شدن توده‌های عظیم از یکدیگر خواهد شد و با افزایش فاصله این اجرام نیروی گرانش بین آنها کاهش یافته و با کاهش نیروی جاذبه تاثیر نیروی دافعه ماده سفید بیشتر شده و این فرآیند به صورت دائمی سرعت انبساط جهان را افزایش می‌دهد.

- با شکل گیری جهان ما در دل توده اصلی و اعمال نیروی جاذبه از سمت توده اصلی بر کل ماده سفید موجود در گوی ساختاری (ماده سفید موجود در هسته ذرات و باقی مانده اجزاء توده اصلی بصورت خالص) هرچه فاصله یک ساختار عظیم مانند یک کهکشان با توده اصلی کمتر باشد عملا فاصله ماده سفید موجود در آن با توده اصلی کمتر شده و نیروی جاذبه بین آنها بیشتر خواهد شد. و این فرآیند نیروی بیشتری به ساختار و در جهت توده اصلی وارد می‌کند. این روند یکی از دلایلی می‌باشد که باعث سرعت بیشتر کهکشانها نسبت به فاصله کمتر آنها از توده اصلی می‌شود. یعنی هرچه یک کهکشان از ما دورتر باشد به توده اصلی نزدیکتر است پس سرعت دور شدن آن نیز بیشترخواهد بود.
- مقداری از اجزاء توده نفوذی که به شکل خالص خود در جهان ما به دام افتاده از نظر فراوانی دومین میزان را پس از ماده سفید به خود اختصاص داده‌است. ویژگی ذاتی این جزء از جهان، اعمال نیروی جاذبه بر پوسته ذرات و اعمال نیروی دافعه بر توده اصلی می‌باشد. این ویژگی اجزای توده نفوذی باعث می‌شود تا به صورت هاله‌های جزیره‌ای و غیر قابل دیدن (مانند یک چسب شفاف) یک منطقه حباب مانند را در اطراف هر ساختار پرجرمی (مخصوصا کهکشانها) ایجاد کند. و با تولید

نوعی کمربند متراکم کننده در اطراف کهکشانها باعث اعمال یک نیروی فشرده کننده بر کل اجزای آن گردیده که باعث حفظ یکپارچگی اجزای کهکشان خواهد شد. اما به دلیل تراکم ماده سفید موجود در ذرات اتمی و نیروی دافعه ایجاد شده تنها قادر به تشکیل یک پوسته در اطراف کهکشان می‌باشد. بطوری که اجزای توده نفوذی کاندیدای مناسبی برای آنچه که ماده‌تاریک مینامیم خواهد بود.ضمنا ممکن است تعدادی از کهکشانها بخصوص کهکشانهای جوانتر بدون هاله توده نفوذی یا با هاله‌های بسیار ضعیف شکل گرفته باشند.

- فرآیند تشکیل گوی نخستین دقیقا مانند تشکیل هر ستاره‌ای با حرکت گردشی به دور محور فرضی همراه خواهد بود هرچند به دلیل ابعاد و طول عمر کوتاه گوی اولیه این حرکت چرخی بسیار کند و تقریبا نامحسوس بوده اما پس از انفجا بزرگ نیز این حرکت چرخشی به کل اجزای گوی ساختاری منتقل گردیده است. این روند به این معنا می‌باشد که کل اجزای کیهان ضمن حرکت انبساطی، به آهستگی به دور یک محور فرضی نیز در گردش می‌باشند. این فرآیند باعث برهم خوردن تعادل در سرعت انبساط اجزای پر جرم جهان نیز می‌گردد.

کل مصالح تشکیل دهنده کائنات طبق این مدل عبارتند از:

الف : کل ذرات اتمی و تابش قابل رویت به انضمام ماده سیاه خالص در قالب همه سیاه‌چاله‌های موجود در جهان.

ب: اجزاء به جای مانده از توده نفوذی به صورت خالص و در شکل اولیه خود (به احتمال زیاد آنچه که از آن تحت عنوان ماده تاریک نام میبریم) که به صورت یک حباب در اطراف ساختارهای پرجرم متمرکز گردیده است.

ج: اجزاء به جای مانده از توده اصلی (به احتمال زیاد آنچه که از آن تحت عنوان انرژی تاریک نام میبریم) که در قفس ایجاد شده از تعداد بیشماری اجزای توده ساختاری به دام افتاده است(به دلیل نیروی دافعه این جزء با هر جرمی از ماده سیاه عملا در بین کهکشانهای جهان به دام افتاده است).

میزان فراوانی اجزای کیهان طبق این مدل عبارتند از:

الف: منطقا با توجه به جایگاه شکل گیری گوی اولیه در بین اجزای توده اصلی بیشترین مقدار از مصالح جهان را ماده سفید یا همان اجزاء به دام افتاده از توده اصلی(در شکل خالص خود) تشکیل می‌دهد. که دارای خواصی شبیه انرژی تاریک می‌باشد.

ب: در مرتبه دوم اجزای به دام افتاده از توده نفوذی (در شکل خالص خود) قرار دارد که دارای خواصی شبیه ماده تاریک می‌باشد.

ج: و در آخر کمترین میزان از اجزای جهان را ذرات اتمی و تابش قابل رویت به انضمام ماده سیاه خالص در شکل سیاه‌چاله‌ها تشکیل می‌دهد.

- بلافاصله پس از انفجار بزرگ به دلیل نیروی دافعه بین توده اصلی با اجزای کیهان در حال انبساط، انرژی آزاد شده و نیروی رانشی بوجود آمده باعث رانده شدن توده اصلی به عقب و افزایش سریع فاصله خلاء خواهد شد. این افزایش انفجاری در فاصله باعث شکل گیری نوعی مکش مثبت و تسریع انبساط جهان در لحضات ابتدایی پس از انفجار بزرگ گردیده است.
- طبق این مدل نوترینوها و کلا ذرات دارای سرعت نور ذرات بسیار کوچک داری هسته (هسته ذرات کوچک اکثرا منفرد می‌باشد) با پوسته نازک یا ناقص می‌باشند. این ویژگی دو اثر مهم را در برخواهد داشت اول آنکه به دلیل نازک بودن پوسته نیروی دافعه بین توده اصلی با پوسته ذره بسیار ناچیز و در حد صفر خواهد بود دوم آنکه نیروی جاذبه توده اصلی با هسته این ذرات به مراتب قوی تر از نیروی دافعه توده اصلی بر پوسته این ذرات می‌باشد. به همین دلیل با غلبه نیروی جذب کننده بین توده اصلی با هسته این ذرات، عملا این نوع از ذرات به محض رهایی و با اعمال کوچکترین نیرو در اولین مسیر مستقیم (در مسیر خطوط میدان نیرو) با سرعت ثابت به سمت توده اصلی جذب خواهند شد. و دقیقا به همین علت سرعت ذرات نور به نیروی کشش بین هسته این ذرات و توده اصلی بستگی داشته و کاملا مستقل از سرعت اولیه چشمه نور و یا ناظر می‌باشد. ضمنا با وجود مقدار ناچیز ماده سیاه در پوسته این ذرات و داشتن ابعاد

کوچک، جرم این ذرات در حالت حرکت آزاد تقریبا صفر بوده و تنها زمانی جـرم نـاچیز آنها احساس خواهد شد که در فاصله بسیار کمی (عملا در تماس مستقیم دو پوسـته) از پوسته یک ذره دیگر قرار گرفته و یا با هم برخورد کنند.

- کلیه ذرات در جهان دارای پوسته می‌باشند و عملا موجودیت یک ذره فیزیکی از پوسته آن سرچشمه می‌گیرد. بنابراین همه ذرات دارای جرم بوده و نیـروی جاذبـه را احسـاس می‌کنند هر چند جرم برخی از این ذرات مانند نوترینوهای کوچک بسیار ناچیز و درحد صفر خواهد بود.
- پوسته هر ذره با نزدیک شدن به یک منبع جاذبه تحت تاثیر کشش جاذبه قرار گرفتـه و این روند باعث خم شدن مسیر حرکت ذرات به سمت منبع گرانش و کاهش سرعت آنها خواهد شد. هرچند با توجه به تعریف ذرات نوری سرعت این نوع از ذرات با دور شدن از منبع گرانش بلافاصله و بدون اعمال انرژی اضافه به حالت قبلی باز می‌گردد. این فرآیند ظاهرا بر خلاف همه قوانین فیزیک می‌باشد زیرا طبق تعـاریف فیزیکـی در صـورتی کـه یک جسم متحرک بنا به هر دلیلی مقداری از انـرژی جنبشـی خـود را از دسـت داده و سرعت آن کاهش یابد برای بازگشت به سرعت قبلی نیازمند اعمال نیروی مجـدد دقیقـا به میزان انرژی از دست رفته می‌باشد. اما قبلا توضـیح دادم سـرعت ذرات نـور ناشـی از نیروی جاذبه توده اصلی می‌باشد که به شکل یک منبع انرژی نامحدود، یکسان و دائمی بر هسته این ذرات اعمال می‌گردد. بنابراین هر کاهش سرعتی در مسیر حرکت یک ذره نوری موقت بوده و با برطرف شدن شرایط خاص بلافاصله سـرعت ذره بـه حالـت اولیـه خود بازمی‌گردد. البته در صورت خم شدن و تغییر مسـیر آن، ذره در مسـیر جدیـد بـه حرکت خود ادامه خواهد داد.

بنابراین طبق ویژگیهای این مدل تصویر جهان در اوایل خلقت را میتوان به شکل زیر ترسیم کرد:

۱- تعداد زیادی از سیاه‌چاله‌هـای زیـر و درشـت کـه در فضـای داغ و چگـال اولیـه در دسته‌های چندتایی و یا بصورت تکـی(سـیاه‌چاله‌هـای کـم جـرم تـر) در گـردش و حرکت می‌باشند.

۲- هر گروه از این سیاه‌چاله‌ها حجم زیادی از ذرات اولیه را به شکل یک گوی عظیم چرخان به دور خود جمع کرده است.

۳- هر هسته پر جرم تشکیل شده با یک حباب، از اجزای توده نفوذی (ماده تاریک) احاطه خواهد شد.

۴- میتوان آنرا به شکل جهانی از حبابها تجسم کرد که هر حباب به ترتیب از سه لایه تشکیل گردیده که شامل یک یا چند سیاه‌چاله نخستین در نقطه مرکزی، یک منطقه کروی از ذرات اولیه ریز و درشت در اطراف نقطه مرکزی و در انتها یک ناحیه حباب مانند از اجزای توده نفوذی یا همان ماده تاریک که کل آنرا در برگرفته است. فاصله میان حبابها اکثرا از اجزای توده اصلی یا انرژی تاریک پر گردیده است .

۵- در فضای بین این حبابها ماده سفید (انرژی تاریک) به دلیل نیروی دافعه ذاتی با حبابها باعث افزایش فاصله بین آنها و فرم گیری جهان کهکشانی ما گردیده است. در نهایت با به هم پیوستن سیاه‌چاله‌های مرکزی هسته‌های پر جرم کهکشانها تشکیل می‌شوند.

اجزای تشکیل دهنده جهان در گوی ساختاری

- رتبه اول در مصالح ساختمانی کیهان به اجزاء به دام افتاده از جنس توده اصلی تعلق دارد. که ما آنرا تحت عنوان ماده سفید می‌نامیم. با در نظر گرفتن این موضوع که کل ساختار جهان ما به شکل گوی اولیه و در دل توده اصلی بوجود آمده است، بنابراین به طور قطع اجزای موجود از این توده بایستی بیشترین مقدار از حجم مصالح گوی را به خود اختصاص دهد. این حجم از اجزای توده اصلی از طریق دو فرآیند متفاوت در کیهان آزاد گردیده است. اول حجم زیادی از ساختار توده اصلی که در زمان بسته شدن سریع نیم کره اولیه در دل آن به دام افتاده است و دوم مقدار کمتری از ماده سفید که طی فرآیند تجزیه لایه دوم ذرات صفر(لایه سوم گوی) بازتولید و به آن اضافه گردیده است. سرانجام پس از انفجار بزرگ کل ماده سفید موجود در تخم کیهانی در شکل رقیق شده خود آزاد و منتشر گردیده است.

به دلیل نیروی دافعه بین این جزء با هر توده دارای جرمی، اجزای توده اصلی پس از انفجار در بین ساختارهای پرجرم جهان ما جاری و محبوس گردیده است. در حال حاضر امکان رصد و مشاهده مستقیم ماده سفید برای ما وجود ندارد و ما آنرا بصورت غیر مستقیم و از طریق اعمال نیروی دافعه آن بر ساختارهای پر جرم جهان شناسایی می‌کنیم. ویژگیهای این جزء از مدل به تعریف ما از انرژی تاریک نزدیک می‌باشد.

- قطعا مقام دوم از نظر فراوانی در ترکیب اجزای کیهان متعلق به آن مقدار از توده فرعی یا همان توده نفوذی می‌باشد که به صورت ترکیب نشده و در شکل اولیه خود در گوی نخستین محبوس و پس از انفجار بزرگ در جهان پراکنده گردیده است. وجود نیروی جاذبه بین این جزء از جهان با ماده سیاه یا همان پوسته ذرات اتمی باعث گردیده تا اجزای توده نفوذی پس از رهایی بصورت یک ابر نامرئی در اطراف هر ساختار پر جرمی در کیهان جمع شده و مانند یک چسب شفاف اجزاء این ساختارها را در کنار هم محکم کند. خاصیت این جزء از گیتی باعث اعمال نیروی جرم و ایجاد گرانش در اطراف توده‌های ماده در کیهان می‌شود. در حال حاضر ماهیت این جزء از گوی ساختاری نیز مانند مورد قبلی برای بشر ناشناخته می‌باشد و ما آنرا بصورت غیر مستقیم و از طریق مشاهده نیروی جاذبه اعمال شده بر سایر اجرام شناسایی می‌کنیم که با توجه به ماهیت ناشناخته و مرموز این ساختار از آن تحت عنوان ماده تاریک نام می‌بریم.
- در نهایت سومین میزان فراوانی متعلق به ذرات اتمی، تابش و ماده سیاه خالص (ساختار تشکیل دهنده سیاه‌چاله‌ها) می‌باشد که کل این ترکیبات در دو لایه کم عمق گوی نخستین(لایه اول و سوم) تولید گردیده است.

وضعیت آنتروپی

به احتمال زیاد بلوکهای تشکیل دهنده جهان نخستین یا همان توده‌های اولیه دارای ساختاری کاملا یکدست و یکنواخت نبوده و فرآیند تفکیک و یکپارچه سازی اجزای آنها همچنان ادامه دارد. یعنی وجود جزیره‌هایی حباب مانند از توده مخالف باعث اعمال فشار و

تنشهای موضعی در هر توده می‌شود. گسترگی و ابعاد عظـیم هـر بلـوک اولیـه باعـث ایجـاد مناطق مختلف با ویژگیهای متفاوتی در گستره هر یک از آنها گردیـده اسـت. (دقیقـا ماننـد مشاهده اقیانوس از فضا که در ظاهر شبیه یک ناحیـه کـاملا یکپارچـه و یکنواخـت بـه نظـر می‌رسد اما در عمل از نواحی متفاوتی از نظر ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی مانند فشار، دمـا، رنگ، غلظت و... تشکیل گردیده است). این تفاوتها باعث گردیده تا در دل هر بلـوک نـواحی متفاوت از نظر میزان آنتروپی شکل گیرد. اما آنچه که مسلم می‌باشد در منطـق مـرزی بـین توده‌های متضاد بدلیل تجمیع فشار و تنش کل ساختار، تغییرات میزان آنتروپی بسیار بـالاتر از سایر نقاط هر بلوک می‌باشد. در این نواحی انباشت برآیند نیروها و تنش‌های اعمـال شـده از دل توده‌ها، دیواره‌هایی پر فشار با شرایطی بحرانی و سرشار از نوسانات لحظه‌ای بـا میـزان آنتروپی بالاتر از حد متوسط را بوجود آورده، که در نهایت با شکست تعادل و وقـوع تبـادلات صاعقه‌ای در برخورد پر انرژی بین اجزای دو توده شاهد جهش‌هـای آنتروپـی در ایـن نقـاط خواهیم بود. بنابراین می‌توان ادعا کرد آغاز پیدایش جهان ما حاصل افزایش میـزان آنتروپـی در یک ناحیه مرزی می‌باشد که از بـرهم خـوردن تعـادل، شکسـت سـد، نفـوذ صـاعقه‌ای و برخورد اجزای دو توده و افزایش میزان دما و فشار سرچشمه می‌گیرد. پس از مرحله نخسـت فرآیند با رها شدن حجم عظیمی از انرژی همراه با افزایش بیشتر میزان فشار و دما در گـوی نخستین، انفجار بزرگ و انبساط کیهان مقدار این آنتروپی همچنان رو به افزایش می‌باشد.

فصل سوم

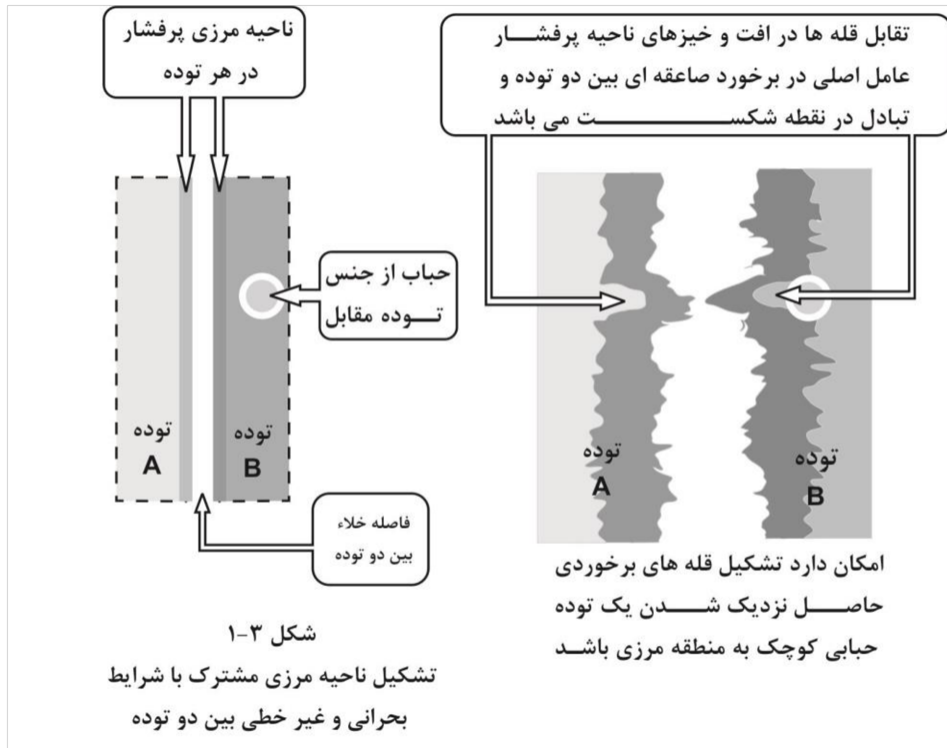
تولد و مرگ گوی نخستین

تشکیل گوی نخستین

به احتمال زیاد شرایط توده‌های اصلی نظیر ابعاد، شکل و شمایل، متحرک یا ثابت بودن و یـا سایر مشخصات فیزیکی در شرایط و قوانین جهان ما تاثیر داشته است. اما قطعا ابعـاد جهـان ما در مقابل ابعاد و عظمت هر یک از بلوکهای دنیای اولیه آنچنان کوچـک و نـاچیز می‌باشـد که فارغ از شکل و شمایل توده‌های اصـلی می‌تـوان موقعیـت و منطقـه برخـورد را کـاملا در شرایط هندسی خطی و یکنواخت فرض کرد. به همین دلیل در تمامی اشـکال ترسـیم شـده منطقه برخورد و ناحیه بین آنها بصورت خطی ترسیم گردیده اسـت. ضـمنا در عمـل انتقـال تنشها و تغییرات از دل بلوکهای اولیه به سمت نواحی مرزی باعث تشکیل مناطقی سرشار از تغییر و تحول و اتفاقات تصادفی در نوار مرزی بین توده‌های متضاد می‌گردد. از جمله عوامـل مهم در ایجاد بینظمی و تولید شراره‌های نفوذی در مناطق مرزی، افزایش ناگهانی فشـار بـه دلیل نزدیک شدن حبابهای بجای مانده از توده مقابل می‌باشد. به احتمال زیـاد آغـاز شـکل گیری دنیای اولیه فرآیندی همراه با بینظمی و هرج و مرج فراوان بوده است تا اینکه به مرور زمان توده‌های اولیه از یکدیگر تفکیک و آرامش نسبی حکمفرما گردیده اسـت دقیقـا ماننـد مخلوط به هم زده ای از آب و روغن که تفکیک دو فاز آب از روغن به گذشت زمان نیاز دارد اما به هر حال تجزیه و تفکیک کامل حبابهای ریز روغن از آب فرآیندی زمانبر می‌باشد دقیقا به همین دلیل همواره حبابهای کوچک و بزرگی از توده مخالف در هر بلوک وجـود دارد کـه نزدیک شدن آنها (بخصوص حبابهای کوچکتر) به مرز مشترک دو تـوده باعـث بـروز فرآینـد تبادل نقطه شکست خواهد شد. در حبابهای کوچک میـزان اجـزای تـوده مخـالف در حـدی نیست که نیروی جاذبه لازم برای خروج از توده مخالف و پیوستن به توده همجنس را فراهم کند بنابراین حباب پس از بروز فرآیند صاعقه با نیروی دافعه توده برگشت کننـده بـه داخـل توده پس زده می‌شوند. اما نهایتا با پیوستن حبابهای کوچک و تبدیل آنها به حبـاب بزرگتـر نیروی جاذبه لازم برای پیوستن حباب به توده همنوع فراهم می‌گردد. شاید بروز فرآیند نفوذ در نقطه شکست حاصل پیوستن حبابها به توده همجنس و یا تنها به دلیل نزدیک شدن آنها به نواحی مرزی باشد. به هر حال وجود حبابها نقش مهمی در به هم خوردن تعادل در نقـاط مرزی و بروز رویدادهای اتفاقی را ایفا می‌کنند. نزدیک شدن یک حباب به ناحیه مرزی باعث

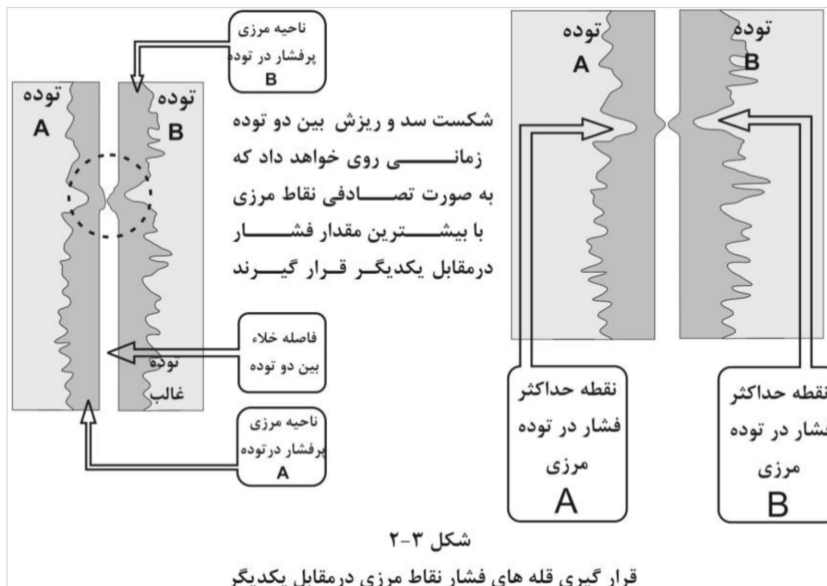
رانده شدن اجزای توده مخالف به سمت ناحیه خلاء و بلعکس جذب اجـزای تـوده همجـنس در نقطه مقابل خواهد شد و این فرآیند باعث باریک شدن و یا حتی از بین رفتن نـوار ناحیـه خلاء و نزدیک شدن دو توده به یکدیگر می‌شود و در نهایت ادامـه ایـن رونـد باعـث از بـین رفتن تعادل و تبادل نقطه شکست خواهد شد (ایجاد یک ناحیه غیر متوازن).

در سرحدات هر توده به دلیل انتقال و تمرکز فشار از هسته بر دیواره خارجی، شاهد تـراکم و فشار بیشتر بر اجزاء آن خواهیم بود. در حال حاضر ما هـیچ شـناختی از ترکیبـات و ماهیـت بلوکهای تشکیل دهنده جهان اولیه نداریم اما از روی برخی فرضیات مدل می‌توان تعدادی از اصول حاکم در این ساختارهای اولیه را حدس زد به عنوان مثـال تفکیـک دو تـوده همجـوار مستلزم اعمال نیروی دافعه بین اجزای دو توده بر یکدیگر بوده و این ویژگی یکـی از قـوانین حتمی در جهان مبداء می‌باشد. در نتیجه با در نظر گرفتن ابعـاد عظـیم دو تـوده مخـالف در برابر یکدیگر، میزان فشار وتنش زیادی در نواحی مجاور آنها بر قرار بوده و نهایتا مجموع این تعاملات و تجمیع نیروهای اعمال شـده منـاطق مـرزی پویـا و سرشـار از تغییـرات را شـکل می‌دهد(شکل ۳-۱). این تعاملات به انضمام فعل و انفعالات داخلی مانند وجـود حبابهـایی از توده مخالف که هنوز از توده اصلی خارج نشده، باعـث شـکل گیـری یـک ناحیـه بـه شـدت متزلزل و بحرانی در نوار مرزی می‌شود که با اعمال یک تنش کوچک (ماننـد نزدیـک شـدن یک حباب به ناحیه مرزی) باعث برخورد مرزی و آزاد شدن مقادیر عظیمی از انرژی انباشـته شده در کسری از زمان خواهد شد. با توجه به شکل گیری این تغییـرات بصـورت تصـادفی و نامنظم امکان وقوع هر برخوردی با ویژگی خاص خود در نوار مرزی وجـود دارد. بنـابراین در هر زمان و موقعیتی که شرایط لازم جهت نفوذ صاعقه‌ای فراهم گردد امکان تولد یک جهـان با مشخصات خاص خود وجود دارد.



شکل ۳-۱
تشکیل ناحیه مرزی مشترک با شرایط
بحرانی و غیر خطی بین دو توده

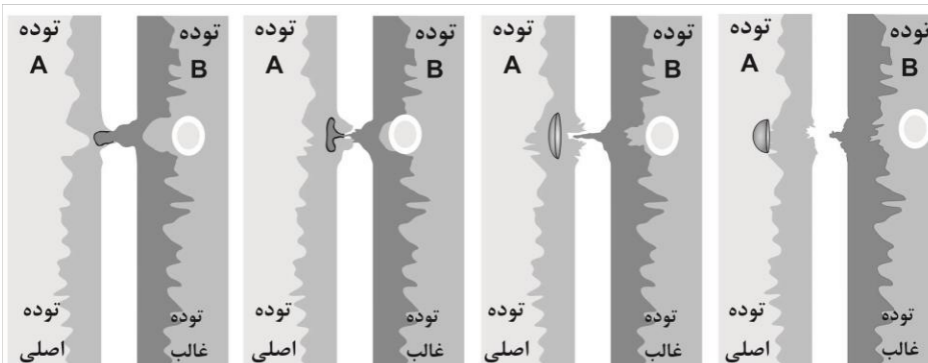
احتمال رخ دادن فرآیند شکست و نفوذ صاعقه‌ای زمانی بـه حـداکثر میـزان خـود خواهـد رسیدکه در ناحیه مرزی نقاط فشار ماکزیمم در برابر هم قـرار گیرنـد (شـکل ۳-۲) و یـا بـا نزدیک شدن یک حباب به جای مانده از جنس توده مخالف به نواحی مرزی دو قله ماکزیمم (حاصل نیروی جاذبه به توده مقابل و نیروی دافعه بر توده مستقر) در دو توده تشکیل گردد.



شکل ۳-۲

قرار گیری قله های فشار نقاط مرزی درمقابل یکدیگر

با فرض اینکه مقابله ماکزیمم‌ها و شکست تقارن روی داده و شراره از توده غالب و پر فشار یا همان توده B به توده A نفوذ کرده است . این حادثه باعث ریـزش ناگهـانی و تشـکیل یـک شاخه متراکم و پرقدرت شبیه صاعقه می‌شود که طبـق مقیـاس زمـانی جهـان مـا در مـدت کوتاهی تولید و سپس محو خواهدشد. پس اولین مرحله از تشکیل یک کیهان تولید صـاعقه نیزه مانند با قدرت و ویژگیهای مناسب و نفوذ آن در توده مقابل می‌باشد (شکل ۳-۳).

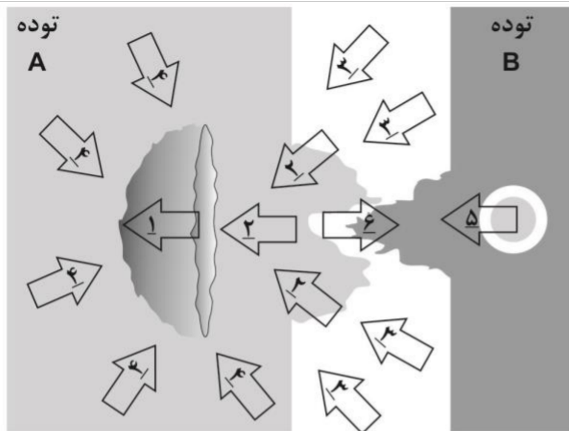


شکل ۳-۳

مراحل تشکیل شراره پرفشار و نفوذ آن در توده مقابل

به دلیل نزدیک شدن یک حباب کوچک

نوک پیکان صاعقه نفوذی به دلیل تمرکز قدرت برخوردی در ناحیه‌ای کوچک قادر است بر نیروی دافعه بین دو توده غلبه کرده و با شروع این فرآیند مرحله نفوذ در توده مقابل آغاز می‌شود. به محض برخورد صاعقه از توده غالب به توده مقابل دقیقا مانند برخورد یک گلوله به هدف که با تغییر شکل گلوله و گرمای زیاد همراه می‌باشد در برخورد توده نفوذی با توده مقابل نیز همین فرآیند رخ خواهد داد وتوده نفوذی با برخورد به توده مقابل ضمن تغییر شکل تحت حرارت وفشار زیادی نیز قرار خواهد گرفت. باید در نظر داشت اگر این فرآیند حاصل نزدیک شدن یک حباب به نواحی مرزی باشد شکل گیری چتر اولیه بسیار دقیق و کامل خواهد بود اما به هر حال مدت زمان این واقعه دقیقا مانند وقوع یک جرقه بین دو قطب خازن بسیار کوتاه می‌باشد. اجزای دو توده مخالف تمایل دارند تا بلافاصله بعد از تخلیه انرژی به حالت اولیه خود بازگردند اما با عقب نشینی شاخه ورودی مقداری از نوک توده نفوذی که حالا به دلیل انرژی برخورد اولیه به شکل یک قارچ و یا نیم کره تغییر شکل داده است در توده اصلی باقی خواهد ماند. پس از گذر از مرحله اول حالا یک توده نفوذی خواهیم داشت که تحت تاثیر انرژی آزاد شده حاصل از شدت برخورد و تماس اجزای دو توده قرار گرفته و به گلوله‌ای داغ و پرفشار تبدیل گردیده است. اما تقریبا همه این انرژی توسط سطح توده نفوذی جذب می‌گردد و همزمان با حرکت نیم کره در دل توده اصلی آن قسمت از پوسته نیم کره که تقریبا کل انرژی برخورد را جذب کرده تحت فشار و دمای بالا تغییر ماهیت داده و در این نواحی نوعی ماده جدید تولید می‌شود که به شکل یک عایق از ترکیب بیشتر اجزای دو توده و تولید انرژی جلوگیری خواهد کرد. این ماده در مناطق تماس مستقیم دو توده با یکدیگر تولید می‌شود که در واقع همان سطح پوسته توده نفوذی (پوسته نیم کره نفوذی) می‌باشد. و با افزایش فشار و دما در این ناحیه عملا باعث تغییر ماهیت اجزای اولیه آن و تولید نوعی ماده جدید بصورت یک اقیانوس سیال مانند بر روی نیمکره خواهد شد. نیروهای موثر در تشکیل نیمکره توده نفوذی در شکل۳-۴ تشریح گردیده است.



۱ - انرژی جنبشی روبه جلو ناشی از برخورد اولیه که باعث حرکت نیم کره در توده A خواهد شد

۲- نیروی ضربه ای و پرقدرت به مرکز نیم کره از سمت قله توده A که در حال بازگشت به حالت اولیه میباشد

۳ - نیروی دافعه توده B بر حجم پیشرو از توده A که در نهایت به نیروی ضربه به مرکز نیم کره اضافه میگردد

۴ - نیروی دافعه بین توده A و نیم کره توده نفوذی که در نهایت باعث بسته شدن کره و تشکیل گوی اولیه خواهد شد .

۵ - نیروی دافعه بین اجزای فشرده شده از توده A درحباب که بر اجزای توده B در ناحیه مرزی اعمال میگردد

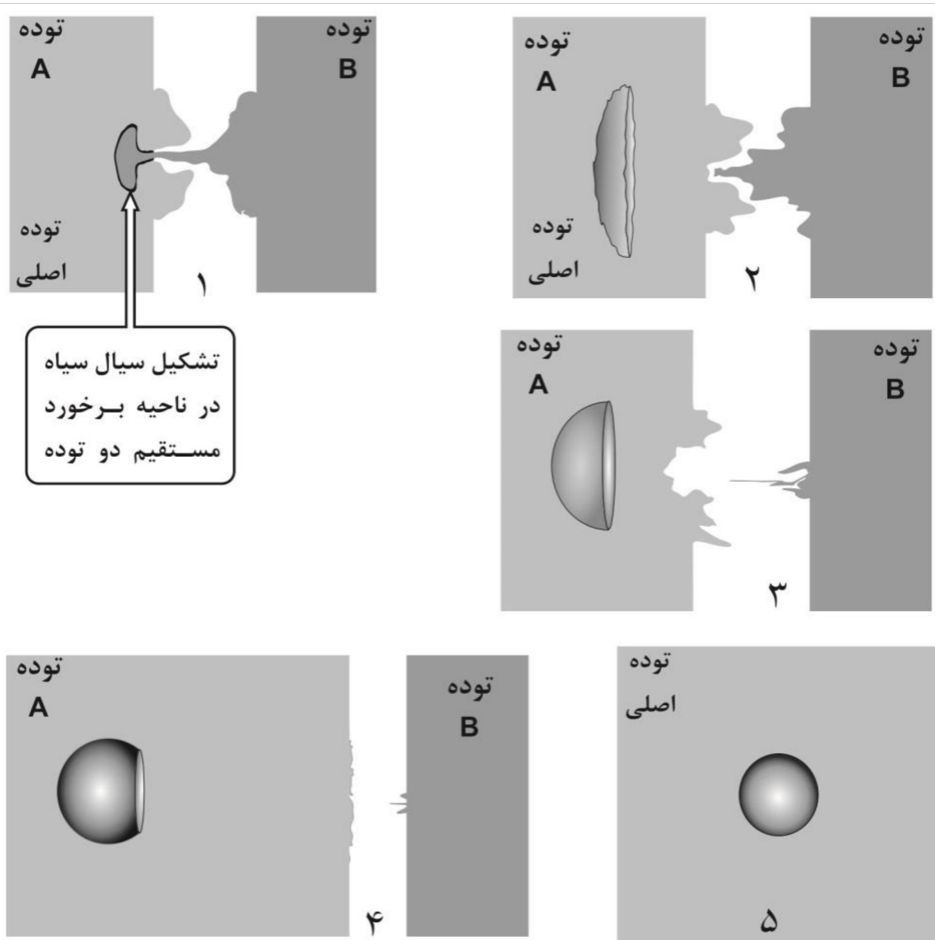
۶- نیروی جاذبه بین اجزای فشرده شده از توده A درحباب که بر اجزای توده A در ناحیه مرزی اعمال میگردد

شکل ۳-۴

نیروهای اصلی در شکل دهی

به توده نفوذی به صورت یک کره

همزمان با حرکت رو به جلو به دلیل نیروی دافعه شدید با توده اصلی فرآیند بسته شدن نیم کره و تشکیل گوی اولیه آغاز شده و نهایتا با تشکیل تخم‌کیهانی و انفجار آن کیهان ما متولد گردیده است ، بنابراین بر خلاف نظریه انفجار بزرگ که بوجود آمدن جهان را نتیجه گسترش یک نقطه بینهایت داغ و چگال از هیچ میداند طبق این مدل در ابتدا کل مصالح و مواد جهان در این تخم کیهانی جای داشته که پس از انفجار بزرگ جهان ما را شکل داده است. (شکل ۳-۵).



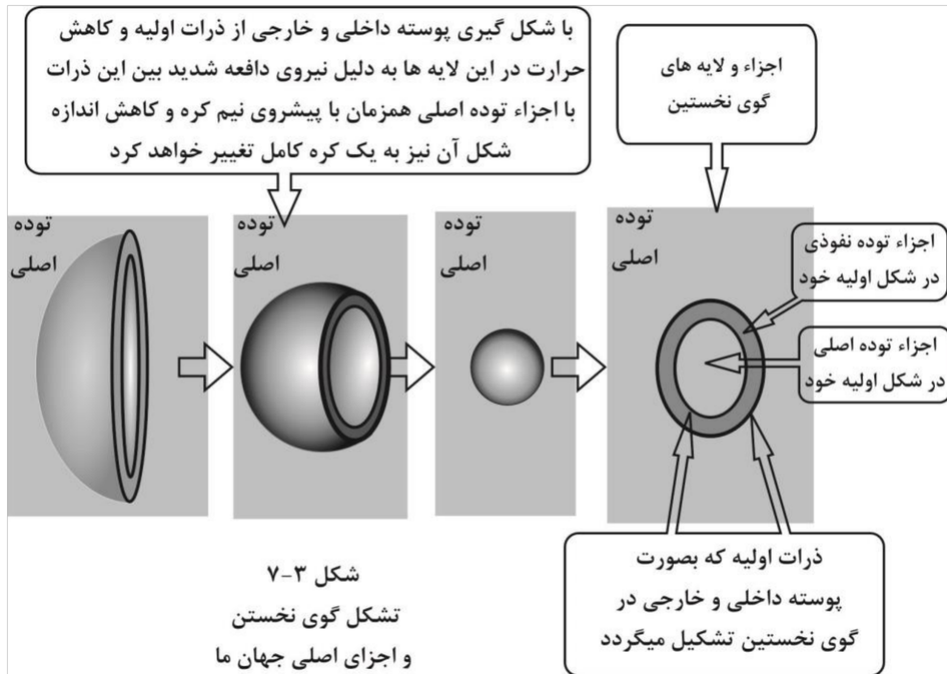
شکل ۳-۵
مراحل شکل گیری گوی اولیه و تولید سیال سیاه در سطح آن

در فرآیند شکل گیری گوی نخستین برخی از اجـزاء و مصـالح جهـان تولیـد گردیـده اسـت بصورت خلاصه برخورد و ورود توده نفوذی به داخل توده اصـلی بـا تولیـد انـرژی فوق‌العـاده زیادی همراه بوده و این انرژی باعث تشکیل یک ناحیه پرفشـار و بـا درجـه حـرارت بـالا در منطقه تماس مستقیم بین اجزاء دو توده ایجاد گردیده است. ایـن ناحیـه داغ و پرفشـار کـل سطح نیم کره اولیه را پوشانده و بعنوان یک عایق از ترکیب بیشتر اجزای دو تـوده و تبـدیل آنها به انرژی جلوگیری کرده است (شکل ۳-۶).



شکل ۳-۶
تولید سیال سیاه
در سطح پوسته
توده نفوذی

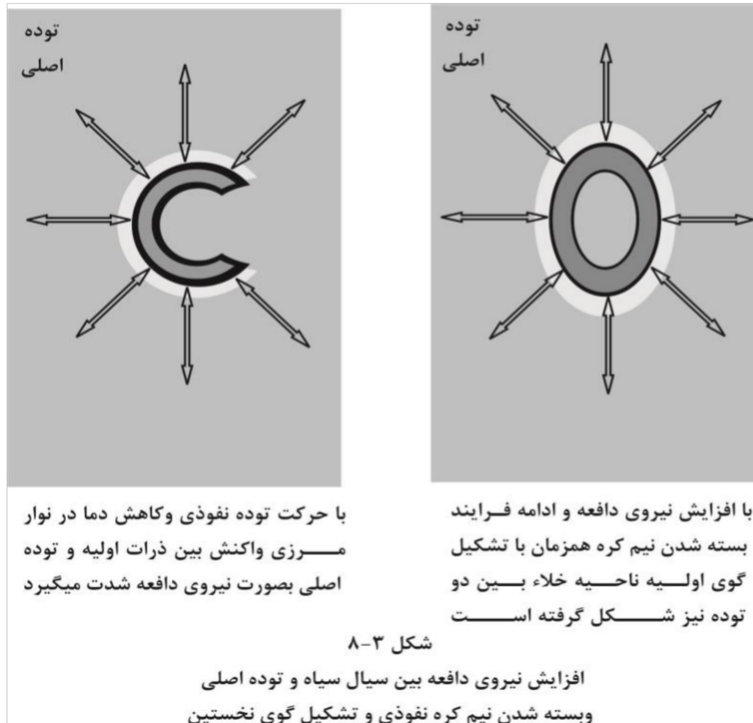
با تشکیل این ناحیه در سطح پوسته نیم‌کره اولیه و سپس بسته شدن آن و تشکیل گوی نخستین به مرحله‌ای خواهیم رسید که سه جزء اصلی از سنگ بنای جهان ما در این گوی اولیه جای گرفته است. اولین و مهمترین قسمت از اجزای جهان قابل رویت برای ما ذرات اولیه می‌باشند که پوسته گوی را تشکیل داده است قسمت دوم حجم زیادی از اجزاء توده اصلی می‌باشد که در دل گوی نخستین و به شکل اولیه خود به دام افتاده است و با توجه به ساختار ناشناخته این جزء فعلا آنرا تحت عنوان انرژی تاریک در نظر میگیریم. این جزء از ساختار گوی اولیه دارای اثر دافعه با سایر اجزای گوی به خصوص سیال سیاه (ماده پوسته‌های ذرات اولیه) می‌باشد. سومین و آخرین جزء مقداری از ساختار توده نفوذی (توده B) می‌باشد که در شکل اولیه خود و در هسته قارچ اولیه و در بین پوسته سیال سیاه به دام افتاده و دارای اثر دافعه با توده اصلی و اثر جاذبه با سیال سیاه می‌باشد. و به دلیل مشخص نبودن ماهیت آن، فعلا آنرا تحت عنوان ماده تاریک در نظر می‌گیریم. با حرکت توده نفوذی و کاهش حرارت، فشار اعمال شده از توده اصلی بر نیم کره به شدت افزایش یافته و تقریبا طی یک واکنش آنی نیم کره نفوذی بسته و نهایتا گوی اولیه با چهار لایه مختلف تشکیل می‌شود (شکل ۳-۷).



شکل ۳-۷
تشکل گوی نخستن
و اجزای اصلی جهان ما

از چهار بخش فوق دو بخش عمده آن اجزای توده اصلی و توده نفوذی می‌باشند که فعلا آنها را کنار می‌گذاریم اما فرآیندی که در ناحیه تماس توده نفوذی با توده اصلی تحت حرارت ودمای زیاد باعث تولید ذرات در جهان ما گردیده از اهمیت زیادی برخوردار بوده و در ادامه بصورت کامل توضیح داده خواهد شد. قبلا اشاره کردم پس از مرحله تصادف مقداری از اجزاء توده نفوذی و یا تلفیق دو توده در نوار مرزی تحت حرارت و فشار زیاد، نوعی ماده اولیه به نام سیال سیاه را تولید نموده که مهمترین اثر این ماده بخصوص پس از کاهش دما نیروی دافعه شدید آن با اجزاء توده اصلی و نیروی جاذبه با اجزاء توده نفوذی می‌باشد البته این نیروی جاذبه ذاتی نیست و صرفا تحت تاثیر میدان نیروی توده اصلی ایجاد می‌گردد. همزمان با حرکت کل توده نفوذی و کاهش دما سیال سیاه تولید شده با اجزاء توده اصلی تلفیق می‌گردد یعنی سیال سیاه بر روی کوچکترین اجزاء توده اصلی نشسته و به این طریق اولین ذرات مادی جهان ما در دو گروه دارای هسته و فاقد هسته تولید گردیده است. ساختار هر ذره صفر هسته‌دار شامل یک پوسته از سیال سیاه و هسته از جنس توده اصلی می‌باشد. ضمنا طی پیشروی نیم کره اولیه در دل توده اصلی و با کاهش دما در منطقه

برخوردی، نیروی دافعه بین پوسته ذرات اولیه و توده اصلی تشدید گردیده و باعث تسریع دو فرآیند مهم گردیده است: اول افزایش سرعت بسته شدن نیم کره و تبدیل سریع آن به گوی اولیه دوم ایجاد ناحیه خلاء بین گوی نخستین و توده اصلی که عملا نوعی مرز نـامرئی بـین جهان ما و توده اصلی برقرار می‌کند (شکل ۳-۸).



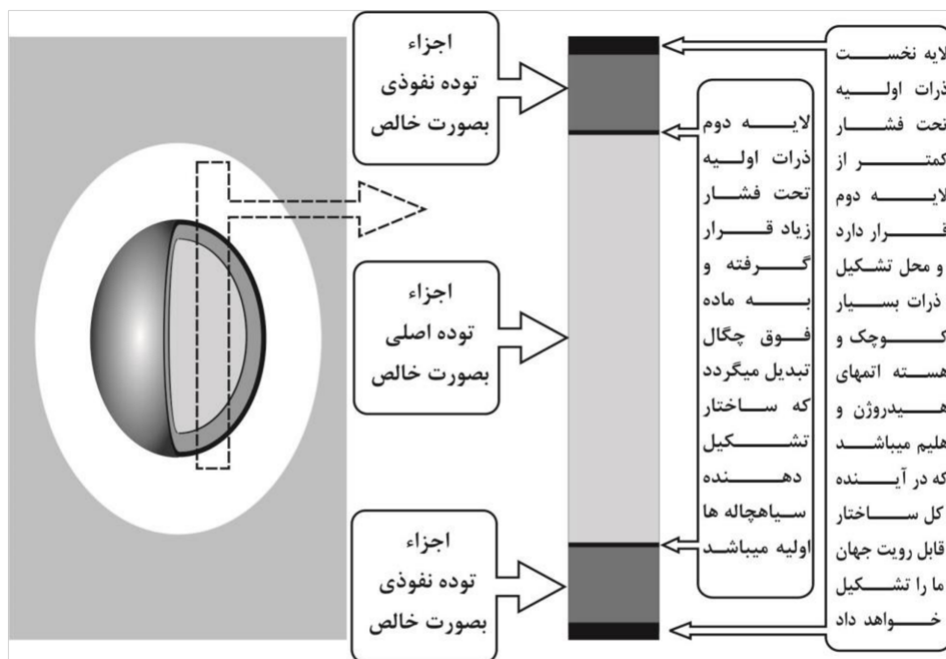
شکل ۳-۸
افزایش نیروی دافعه بین سیال سیاه و توده اصلی
وبسته شدن نیم کره نفوذی و تشکیل گوی نخستین

بعد از این مرحله فرآیندی آغاز می‌گردد که به دلیل تولیـد نـوعی بـازخورد افزایشـی باعـث اعمال فشار بیشتر از داخل گوی به سمت خارج و بلعکس گردیده است در ایـن مرحلـه کـل اجزاء جهان در گوی اولیه جای دارد (شکل ۳-۹).



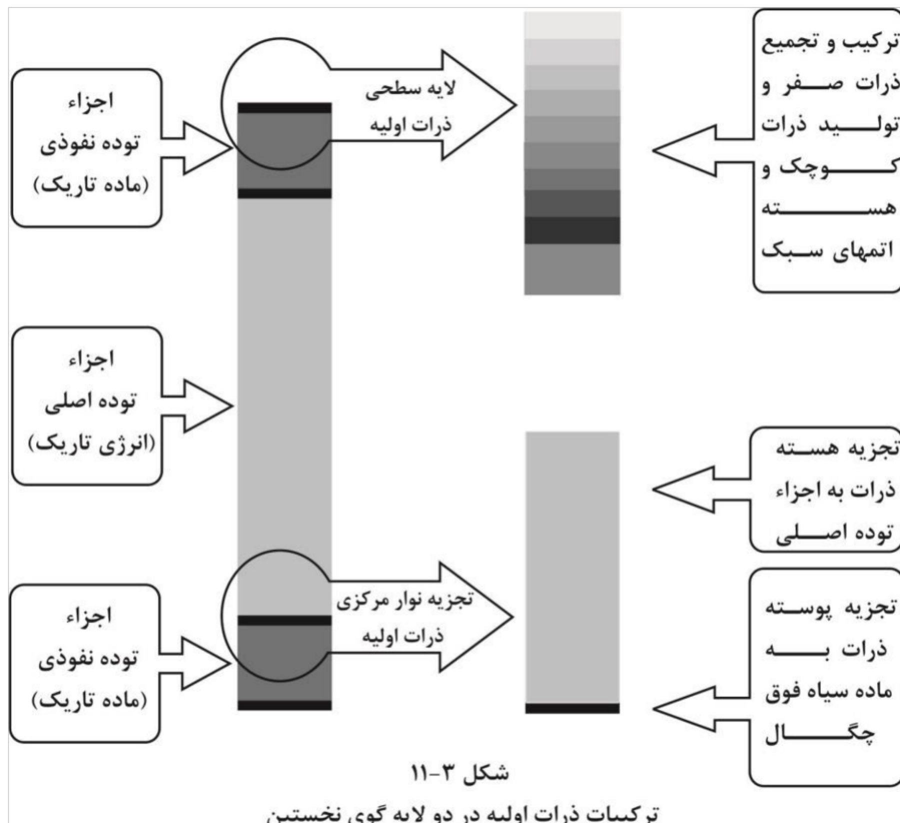
شکل ۳-۹
اجزاء اصلی جهان ما و جایگاه
شکل گیری آنها در گوی نخستین

فشار داخلی و خارجی اعمال شده بر گوی مستقیما به ذرات صفر منتقل می‌شود که این روند باعث تغییرات بسیار مهمی در ماهیت ذرات اولیه گردیده است. این فرآیند از اهمیت ویژه‌ای در شکل گیری جهان ما و قوانین حاکم بر آن برخوردار می‌باشد (شکل ۳-۱۰).



شکل ۳-۱۰
اجزاء اصلی جهان در لایه های گوی اولیه

افزایش فشار باعث تغییراتی در ویژگیهای ذرات صفر موجود در هر دو لایه گردیده است با افزایش فشار دو جانبه بر مناطق مرکزی گوی، لایه دوم ذرات اولیه (لایه سوم گوی) به اجزای تشکیل دهنده آنها تجزیه می‌شود بخش اول یعنی هسته ذرات از اجزاء توده اصلی بوده و پس از تجزیه به دو سرنوشت گرفتار خواهند شد بخشی از این ماده سفید با اجزای توده نفوذی برخورد و باعث فعال شدن مکانیزم انفجار گوی اولیه می‌شوند و بخش دوم مجددا به حجم مرکزی ماده سفید گوی اضافه خواهند شد. در این بین ماده سیاه پوسته این ذرات بصورت خالص یک لایه کم عمق از ماده فوق چگال را تشکیل می‌دهد این ماده همان ساختار تشکیل دهنده سیاه‌چاله‌های نخستین خواهد بود. در لایه اول گوی که تحت تاثیر کمترین میزان فشار اعمال شده قرار دارد تنها تغییر ایجاد شده ادغام و تجمیع ذرات اولیه و تشکیل ذرات بزرگتر خواهد بود که در نهایت این روند باعث تولید کل ذرات جهان قابل رویت ما گردیده است (شکل ۳-۱۱). این مرحله تا انفجار گوی اولیه ادامه خواهد داشت.



شکل ۳-۱۱
ترکیبات ذرات اولیه در دو لایه گوی نخستین

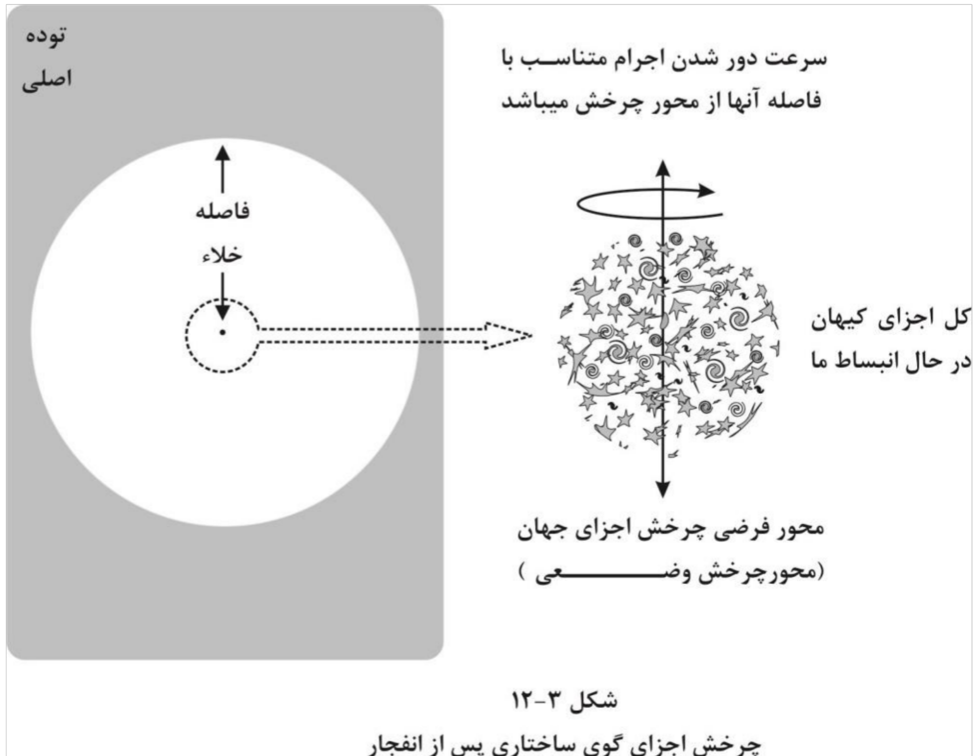
پس از تشکیل گوی نخستین و تولید ذرات اولیه با فشرده شدن بیشتر گوی کل ساختار به دلیل برآیند نیروهای وارده شبیه یک ستاره غول‌پیکر به آهستگی شروع به چرخش می‌کند. همزمان با تجزیه لایه دوم ذرات اولیه تحت فشار خرد کننده، دو لایه مهم گوی که تقریبا ۹۵ درصد از حجم گوی را نیز به خود اختصاص داده‌اند یعنی لایه توده‌اصلی و لایه توده نفوذی به شدت به یکدیگر نزدیک خواهند شد.

این افزایش شدید در نیروهای اعمال شده از سمت خارج و داخل تخم کیهانی خیلی زود به نقطه بحرانی رسیده و با ادامه نیروی دافعه توده اصلی و فشرده شدن بیشتر اجزای گوی نخستین ، لایه دوم ذرات صفر در دل گوی نخستین که به شکل یک لایه عایق (جدا کننده) اجزای توده اصلی را از توده نفوذی جدا کرده است، تحت فشار شدید داخلی (از مرکز گوی به سمت خارج) و فشار خارجی (از سمت توده اصلی) قرار گرفته و در این مرحله میزان

فشار اعمال شده به ذرات دارای هسته (به دلیل ابعاد بزرگتر) بیشتر از ذرات کوچک فاقد هسته می‌باشد و سرانجام فشار به حدی افزایش خواهد یافت که پوسته ذرات شکافته شده و ماده سفید ذخیره شده در این ذرات آزاد می‌شود در این لحظه برای دومین بار شرایط لازم جهت برخورد مستقیم اجزای دو توده فراهم گردیده است (مرحله اول در هنگام رویدادن فرآیند انتقال نقطه شکست اتفاق افتاده است، قبلا اشاره کردم که بدلیل نیروی دافعه شدید بین دو توده، برخورد مستقیم اجزای آنها در شرایط معمولی امکان پذیر نبوده و به اعمال نیروی بسیار زیادی نیاز دارد). یعنی ماده سفید (همان اجزای توده اصلی که در هسته ذرات صفر ذخیره شده) آزاد شده و مستقیما با اجزای توده نفوذی برخورد می‌کند. این اتفاق بصورت آنی و به شکل یک واکنش زنجیره‌ای باعث آزاد شدن حجم عظیمی از انرژی در دل تخم کیهانی می‌گردد (شبیه شروع انفجار با فعال کردن چاشنی) نقطه آزاد شدن این انرژی نقش مهمی در شکل و شمایل انفجار و گسترش اجزای تخم کیهانی بازی می‌کند. با توجه به متغیرهای بسیار مانند لایه‌های مختلف گوی، میزان هر جزء، تاثیر آنها بر یکدیگر، میزان فشار در لایه‌های مختلف، میزان فشرده شدن هر لایه، تاثیر توده اصلی و...پس از انفجار این فرآیند شبیه یک توفان بزرگ و یکنواخت عمل کرده و باعث مخلوط شدن اجزای مختلف گوی و انتشار آنها گردیده است. ممکن است به دلیل شدت انرژی آزاد شده در برخی از قسمتها اجزای دو توده مستقیما با هم برخورد کرده باشند. این امر نیز بر میزان انرژی آزاد شده افزوده است. اما در نهایت مجموعه این اتفاقات و متغیرهای متعدد باعث انفجار تخم کیهانی و گسترش اجزای جهان با سرعت و انرژی زیاد در فاصله خلاء گردیده است. با انفجار بزرگ، عصر تخم کیهانی نیز به پایان رسیده و فرآیند انبساط کائنات آغاز می‌شود. پس از انفجار گوی مراحل تشکیل جهان تقریبا شبیه مدل انفجار بزرگ عمل می‌کند. اما با تفاوتهایی که توضیح خواهم داد. با انفجار بزرگ عناصر اصلی جهان ما که در لایه های تخم کیهانی فشرده شده بود آزاد شده و در فضای خلاء پراکنده گردیده است. به دلیل شدت انفجار در لحظات اولیه، توده اصلی با سرعت زیادی از ناحیه گوی ساختاری (منظور اجزای جهان در حال انبساط می‌باشد) به عقب رانده شده این شرایط باعث شکل گیری دو فرآیند مهم گردیده است. اول آنکه در کسری از ثانیه اجزای توده اصلی به شدت متراکم شده و این

روند باعث یک مکث آنی در انبساط جهان گردیده است. این مدت زمان کوتاه باعث نزدیک شدن لایه‌های مختلف گوی ساختاری به یکدیگر و احتمالا برخورد بیشتر اجزای دو توده و انفجار دوم گردیده است. پس از گذر از مرحله ترمز لحظه‌ای به دلیل انرژی انباشته شده از مرحله اول حالتی شبیه گسترش انفجاری و با قدرتی بسیار زیاد بوجود آمده و در لحظه اجزای جهان با سرعتی نمایی انبساط یافته است.ضمنا در همین مرحله فاصله خلاء بین توده اصلی و توده ساختاری نیز بشکل تصاعدی افزایش یافته که تقریبا می‌توان این فرآیند را با تئوری تورم در مدل انفجار بزرگ مقایسه کرد. پس از انفجار، لایه دوم ذرات اولیه (لایه سوم گوی نخستین) که تحت فشار به یک لایه کم عمق از ماده سیاه خالص و مقداری ذرات فوق سنگین (اکثرا هسته اتمهای سنگین) تبدیل گردیده است به شکل قطعات ریز و درشت در بین سایر اجزای در حال گسترش پراکنده می‌شود. این اجزای پرجرم که در واقع ابرسیاه‌چاله‌های نخستین می‌باشند در حین حرکت به دلیل نیروی جاذبه پرقدرت خود ضمن جاروب ذرات اولیه مقداری از ساختار آزاد شده از توده نفوذی را نیز به گرد خود جمع نموده است. بنابراین سرنوشت هر یک از این سیاه‌چاله‌ها به میزان جرم و ابعاد آنها بستگی دارد و تقریبا کل این سیاه‌چاله‌های نسل اول به هسته اولیه کهکشانها جهان تبدیل می‌شوند. اما ذرات فوق سنگین این لایه نیز در حین گسترش در توده‌هایی متراکم بشکل قطعات کوچکتر و کم جرمتر با جاروب ذرات به دور خود ساختارهایی شبیه ابر ستارگان غول پیکر اولیه را شکل می‌دهند. این ابر ستارگان باستانی تنها از ذرات اولیه قبل از تشکیل اولین اتمها تشکیل می‌شوند بطور ضمنی میتوان آنها را به اجرامی تشکیل شده از هسته اتمها تشبیه کرد که از هسته اتمهای سبکتر در لایه‌های خارجی تا هسته اتمهای سنگین در مرکز ابر ستاره تشکیل گردیده (که مدتها پیش از شکل گیری کره خاکی ما عمر اکثر آنها به پایان رسیده است) و با ابعاد عظیم و طول عمر کوتاه خود در لایه‌های مختلف مقدار زیادی هسته عناصر سنگین را تولید و پس از انفجار در فضای کیهان اولیه رها کرده‌اند. با گسترش جهان به تدریج دمای آن نیز کاهش یافت و شرایط لازم جهت تشکیل اتمهای سبک اولیه (اکثرا هلیم و هیدروژن) فراهم گردید و از آنجا که تجمع اکثر ذرات در اطراف سیاه‌چاله‌های اولیه شکل گرفته است فرآیند شکل گیری ستارگان و نهایتا کهکشانها نیز آغاز می‌گردد. همزمان

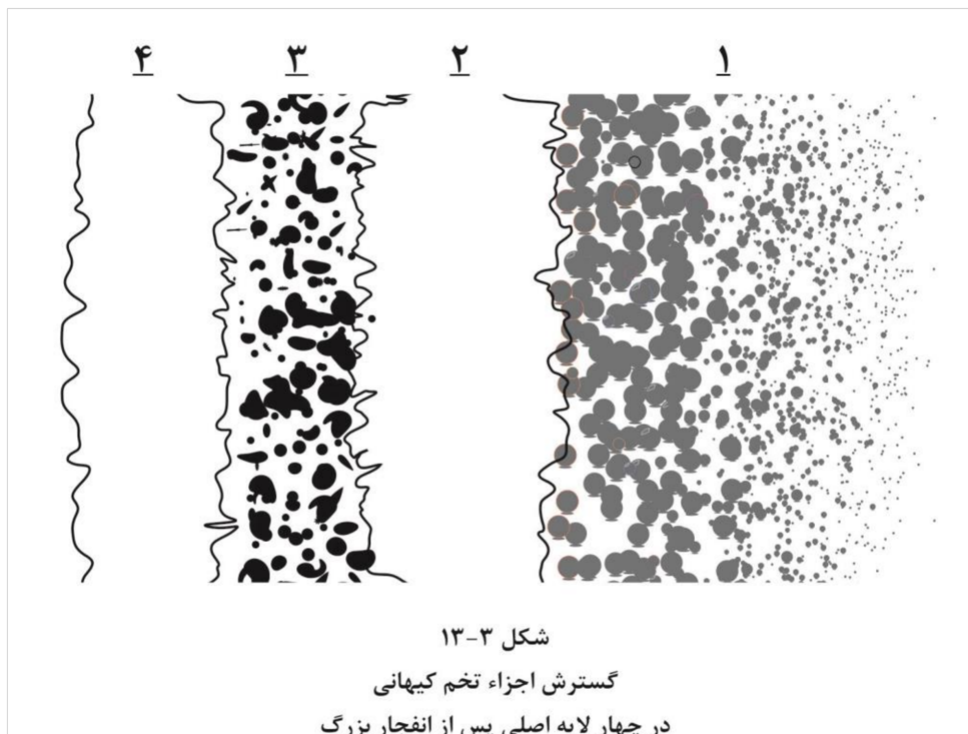
اجزای توده نفوذی که بشکل ابری نامرئی در اطراف این سیاه‌چاله‌های نخستین جمع شده بود بصورت هاله‌ای چسب مانند به تمرکز ذرات و شکل‌گیری کهکشانها کمک کرده‌است. اجزاء توده اصلی نیز در میان این ساختارها باعث دور شدن بیشتر آنها از هم و انبساط سریعتر عالم گردیده است. فرآیند دیگری که بلافاصله پس از انفجار تخم کیهانی با انبساط سریع و پرقدرت اجزاء عالم رخ داده رشد سریع ناحیه خلاء بین دو ساختار می‌باشد. عوامل متعددی به رشد تصاعدی ناحیه خلاء کمک کرده است اما در نهایت افزایش فاصله خلاء بین توده ساختاری و توده اصلی تضمین کننده سه فرآیند مهم در جهان می‌باشد اول یکنواختی و همسان بودن شدت میدان نیرو در کل کیهان دوم ایجاد شرایط لازم جهت داشتن یک جهان تخت و همگن (سه بعدی) که حاصل میدان نیروی یکنواخت و ثابت در کل جهان می‌باشد و سوم آغاز یک فرآیند بازخوردی افزایشی (فیدبک مثبت) که باعث گسترش اجزای جهان و البته ناحیه خلاء گردیده است. این فرآیند را میتوان اینگونه توصیف کرد که با عقب‌نشینی پر سرعت توده اصلی به دلیل نیروی جذب بین ماده سفید توده ساختاری با توده اصلی باعث گسترش اجزای به دام افتاده از توده اصلی در بین اجرام جهان گردیده (که پس از انفجار از حالت فشرده خارج گردیده)و با گسترش قطعات ابر مانند اجزای توده اصلی، نیروی دافعه آنها نیز به نوبه خود باعث رانش سایر اجزای جهان گردیده است و این فرآیند باعث رشد سریع کیهان در اوایل تولد آن میشود.(دقیقا مانند باد کردن همزمان تعداد زیادی بادکنک در بین اجزای کیهان اولیه) البته پس از پایان انرژی انفجار اولیه و با افزایش ابعاد جهان و رقیقتر شدن اجزای توده اصلی، سرعت انبساط جهان کاهش یافته است. نکته مهم دیگر که به شرایط تخم کیهانی پیش از انفجار مربوط می‌باشد حرکت چرخشی آن می‌باشد. با توجه به ابعاد عظیم، جرم زیاد و طول عمر کوتاه گوی نخستین سرعت این حرکت دورانی بسیار ناچیز بوده که پس از انفجار به اجزای توده ساختاری منتقل گردیده بنابراین کل ساختار کیهان ما ضمن انبساط در حال چرخش دائمی به دور یک محور فرضی نیز می‌باشد.



شکل ۳-۱۲
چرخش اجزای گوی ساختاری پس از انفجار

پس از انفجار گوی اولیه

پس از انفجار تخم کیهانی روند شکل گیری جهان وارد فاز نهایی خود می‌شود. همانطور کـه قبلا اشاره کردم فرآیند انفجار گوی نخستین بسیار پیچیده و تحت تاثیر موئلفه‌های فراوان و کاملا تصادفی بوده است اما آنچه که مهم می‌باشد وجود چهار لایه کـاملا مشـخص در گـوی اولیه می‌باشد که کل ساختار کیهان در این چهار لایه تولید و متراکم گردیده اسـت. پـس از انفجار بزرگ هر یک از این چهار لایه نقش مهمی را در فرآیند شکل گیری جهان ما بر عهده داشته (شکل ۳-۱۳).باید توجه کرد همانطور کـه قـبلا نیـز اشـاره کـردم شـرایط گسـترش، پراکندگی، ترکیب و تجمیع این چهار لایه بسـیار پیچیـده و متـاثر از عوامـل بسـیاری بـوده است. بنابراین به جهت فهم بهتر مطالب تمام تلاش خود را بکار بـردم تـا در ترسـیم اشـکال کتاب فرآیندها را بصورت خطی و خیلی ساده ترسیم کنم.



شکل ۳-۱۳
گسترش اجزاء تخم کیهانی
در چهار لایه اصلی پس از انفجار بزرگ

• قسمت اول یا پوسته گوی که جایگاه اقیانوس ذرات اولیه می‌باشد. تقریبا کل ذرات و تابش تشکیل دهنده جهان قابل رویت، در این لایه تولید و پراکنده گردیده است. این منطقه پس از تشکیل اقیانوس ذرات، تحت کمترین میزان فشار قرار داشته و به ترتیب از ذرات کوچک و سبکتر مانند نوترینوها، فوتونها و الکترونها در قسمتهای بالایی و ذرات سنگین‌تر مانند هسته اتمهای هیدروژن و هلیم در مناطق عمیقتر تشکیل گردیده که دو ویژگی مهم جهان ما یعنی همگن بودن و طیف یکسان امواج ماکرویو زمینه کیهانی ناشی از شرایط یکسان دمایی و تماس فیزیکی کل ذرات در این اقیانوس داغ و چگال می‌باشد. تعادل دمایی جهان نیز از نتایج دیگر تماس فیزیکی اجزای این لایه می‌باشد. طبیعتا پس از انفجار بزرگ نیز ذرات این منطقه بطور یکنواخت در فضا پراکنده شده (مسئله افق) و با گذشت زمان و کاهش دما شرایط برای تشکیل اتمهای اولیه مهیا گردیده است. ذرات صفر در دو گروه ذرات دارای هسته و یا فاقد هسته تولید و سپس ترکیب و تجمیع گردیده است. با توجه به نیروی دافعه شدید بین سیال سیاه با میدان نیرو آنچه که باعث احساس جرم و نیروی گرانش در

جهان ما خواهد شد برهمکنش میدان نیرو با پوسته هر ذره می‌باشد. پس حجم زیادی از ذرات سنگین تر مانند الکترونها و هسته اتمهای سبک توسط قطعات پرجرم لایه سوم جاروب شده که در نهایت باعث تشکیل کهکشانها و ابر شبه ستارگان اولیه گردیده است.

• لایه دوم از اجزاء توده نفوذی در شکل اولیه خود و به صورت بکر و خالص تشکیل گردیده است. مهمترین خاصیت ذاتی این جزء نیروی دافعه آن با اجزای توده اصلی می‌باشد. بنابراین اجزای توده نفوذی هم نیروی جاذبه را حس کرده و دارای جرم می‌باشند. گرچه این جرم بصورت مستقیم قابل اندازه گیری نیست زیرا همانطور که قبلا توضیح دادم قانون اول در احساس جرم نزدیک شدن پوسته دو ذره به یکدیگر می‌باشد که این ویژگی در مورد اجزای دو توده صادق نیست پس میتوان ادعاء کرد اجزای توده نفوذی تنها نیروی دافعه توده اصلی را احساس می‌کنند.این ویژگی باعث ایجاد نوعی حباب از اجزای توده نفوذی به دور کهکشانها خواهد شد. در واقع این جزء پس از انفجار بصورت یک سیال در بین ساختارهای پر جرم جهان جاری شده و مانند یک حباب در اطراف آنها جمع می‌شود. به احتمال زیاد پس از انفجار، این ساختار شکل به هم پیوسته خود را حفظ کرده و مانند گاز متراکم شده‌ای که آزاد گردیده با عبور قطعات لایه سوم و یا همان ماده فوق چگال از بین آن بر اساس جرم و نیروی جاذبه هر قطعه مقداری از این توده را به دور خود جذب کرده است و با تجمع این جزء در اطراف ساختارهای پرجرم باعث فشرده شدن اجزای ماده گردیده که همانند هاله‌ای از چسب نامرئی در شکل گیری کهکشانها و پایداری آنها نقش مهمی را ایفا می‌کند. البته احتمالا تعداد کهکشانهایی که بدون هاله توده نفوذی و یا با هاله ضعیف شکل گرفته نیز کم نخواهد بود.

• لایه سوم گوی (یا لایه دوم ذرات صفر) در ابتدا دقیقا شبیه لایه اول از ذرات صفر و احتمالا مقداری از سیال سیاه در شکل خالص خود تشکیل گردیده است. اما پس از بسته شدن نیمکره و تشکیل گوی نخستین موقعیت این ذرات تغییر کرده و تقریبا به مناطق مرکزی گوی منتقل گردیده است. با توجه به فشار خرد کننده اعمال شده از سمت داخل به خارج گوی و بلعکس مقداری از ذرات صفر در این لایه به اجزای اولیه خود تجزیه خواهد شد. و بصورت آنی ماده سفید فشرده شده در هسته این ذرات تفکیک و بلافاصله با اجزای

توده نفوذی ترکیب می‌شود. که با روی دادن این اتفاق حجم عظیمی از انـرژی در دل گـوی تحت فشار آزاد شده که مانند کشیده شدن یک ماشه باعـث انفجـار تخـم کیهـانی گردیـده است. در شکل گیری این فرآیند با شکست مقدار زیادی از ذرات و تفکیک پوسـته از هسـته آنها یک لایه کم عمق از سیال سیاه خالص (پوسته فشرده شده و خالص) در عمـق متوسـط گوی تشکیل گردیده است. این لایه پس از انفجار بـزرگ در قالـب قطعـاتی خـرد و درشـت تعداد زیادی سیاه‌چاله‌های اولیه را تولید کرده است. هر یک از این قطعات پـس از انبسـاط و در حین حرکت از میان اجزای لایه اول و دوم مقادیری از آنها را با خود جاروب نموده اسـت به نحوی که سیاه‌چاله‌های پر جرم‌تر با جذب اجزاء توده نفوذی و حجم زیادی از ذرات تولید شده در لایه اول، هسته اجرام عظیم کیهان و کهکشانها را شکل داده است. ضمنا به احتمـال زیاد این سیاه‌چاله‌های اولیه در دسته‌های چندتایی به دور هم جمع شده و ایـن رونـد باعـث تشکیل کهکشانهای بزرگتر گردیده که با گذشـت زمـان و برخـورد و ترکیـب ایـن اجـرام در مرکز اکثر کهکشانها یک سیاه‌چاله غول‌پیکر مرکزی تشکیل گردیده است. اما پـس از انفجـار تعدادی از ذرات صفر ترکیب شده و سنگین در این لایه که از شکست و تجزیه جان سالم به در برده‌اند. توسط نیروی انفجار در فضا پراکنده گردیده و هر تـوده از ایـن ذرات سـنگین بـا جاروب ذرات سنگینتر لایه اول (هسته ذرات سبک) به اولین ابر ساختارهای شـبه سـتاره‌ای تبدیل می‌شوند. این ابر ستارگان با ترکیب هسته اتمهای سبک در لایـه‌هـای مختلـف خـود حجم زیادی از هسته اتمهای سـنگینتر را تولیـد و پـس از انفجـار در آسـمان کیهـان اولیـه منتشر ساخته اند. با توجه به چگالی کیهان اولیه به احتمال زیاد تعدادی از این ابر ساختارها (دقیقا مانند برخورد سیاه‌چاله‌های مرکز کهکشانها) پس از برخورد بـا هـم باعـث رهـا شـدن حجم زیادی از انرژی و هسته عناصر سنگین در فضای کیهان نخستین گردیده اند .

• بیشترین حجم گوی نخستین در هسته آن فشرده شده (لایـه چهارم)کـه از سـاختار تـوده اصلی بصورت بکر و خالص تشکیل گردیده است. این ساختار دقیقـاماننـد تـوده مـادر خـود یعنی توده اصلی دارای ویژگی نیروی دافعه با اجزاء توده نفوذی، پوسـته ذرات و مـاده سـیاه تشکیل دهنده سیاه‌چاله‌ها و نیروی جاذبه با توده اصلی و اجزای آن می‌باشد. این جـزء پـس از انفجار شبیه یک سیال در بین سایر اجزای جهان در حال انبساط جاری می‌شود که ضمن

کمک به تراکم ذرات در اطراف سیاه‌چاله‌ها و شکل گیری کهکشانها، به احتمال زیاد یکـی از عوامل سرعت گرفتن انبساط عالم نیز می‌باشد. یعنی در یک روند بازخوردی مثبت با اعمـال نیرو بر ساختارهای عظیم باعث دور شدن آنها از یکـدیگر شـده و بـا افـزایش فاصـله نیـروی جاذبه بین آنها کاهش یافته و باعث تشدید سرعت انبسـاط می‌شـود و ایـن فرآینـد بصـورت نوعی روند افزایشی تا مدتی ادامه خواهد داشت.

پس از انفجار بزرگ لایه های ۲ و ۴ تقریبا یکپارچگی خود را حفظ کـرده و فقـط بـه دلیـل انبساط به تدریج رقیقتر و ضعیف تر می‌شوند. و مانند گسترش یـک سـیال گـازی شـکل در بین سایر اجزای جهان ما جاری گشته‌اند و لایه شماره ۳ که از ماده فوق چگال تشکیل شده به قطعات کوچک و بزرگ دوار و یا همان سیاه‌چاله‌های نخستین تقسیم گردیـده اسـت و بـا حرکت خود و جذب ذرات سنگینتر و توده‌هایی از لایه دوم به مرکز کلیه ساختارهای بـزرگ و پرجرم جهان تبدیل می‌شود.

لحظاتی پس از انفجـار و بـا آغـاز *فرآینـد ترمـز لحظـه‌ای* (Momentary braking process) (ناشی از واکنش مقاومتی توده اصلی به تراکم سـریع) ترکیـب اجـزای مختلـف گـوی آغـاز می‌شود باید در نظر داشت که کل این فرآیند و انبساط لایه های مختلف در دل توده اصـلی و تحت تاثیر نیروی وارده از سمت آن به وقوع پیوسته بنابراین به صورت موقت کـل اجـزای لایه‌های ۱ تا ۳ بین نیروی دافعه اعمال شده از توده اصـلی و نیـروی دافعـه اجـزای لایـه ۴ گرفتار شده و نهایتا همه این تراکنشها و تاثیر همه این نیروها بـه شـکلی مـوثر بـه تشـکیل کیهان ما منتهی گردیده است (شکل۳-۱۴).



شکل ۳-۱۴
فرایند ترکیب اجزای جهان پس از انفجار تخم کیهانی

فصل چهارم

ذرات اتمی

تعاریف و اصطلاحات

در ابتدا اجازه دهید تا با چند اصطلاح که بیشتر در مبحث ذرات استفاده خواهد شد آشنا شویم:

شبکه میدان نیرو (3D force field Mesh)

این اصطلاح به خطوط نیروی وارده از سمت توده اصلی اشاره دارد که بصورت یک شبکه میدان یکنواخت، همسان و همگن بر کلیه اجزای جهان ما اعمال می‌شود. و به دو شکل نیروی دافعه (بر پوسته ذرات و اجزای توده نفوذی) و یا نیروی جاذبه (بر هسته ذرات و اجزای توده اصلی) بر کل ساختار گیتی تاثیر می‌گذارد. در واقع مدیریت جهان ما را در یک فضای سه بعدی، خطوط میدان نیروی حاصل از توده اصلی بر عهده دارند.

ماده سفید **(White matter)**

این اصطلاح به اجزاء توده اصلی اشاره دارد که در هسته هر ذره به دام افتاده و نیروی جاذبه با توده اصلی و اجزای آن را حس کرده و تحت تاثیر نیروی دافعه با سیال سیاه و اجزای توده نفوذی می‌باشد. ضمنا با توجه به عدم درک ما از ماهیت این جزء، ماده سفید صرفا یک نامگذاری بوده و ربطی به خواص فیزیکی یا شیمیایی آن ندارد جنس ماده سفید از جنس توده اصلی می‌باشد.

سیال سیاه (Black fluid)

این اصطلاح به ماده تولید شده در محل تماس و برخورد اولیه بین دو توده اشاره دارد. آزاد شدن مقادیر عظیمی از انرژی جنبشی در فرآیند نفوذ صاعقه اولیه یک ناحیه با فشار و دمای بالا را در کل سطح توده نفوذی بوجود آورده و باعث تغییر شکل اجزای توده نفوذی و یا ترکیبی از دو توده گردیده که نتیجه آن تولید نوع جدیدی از ماده یا همان سیال سیاه می‌باشد. این ماده از نظر ترکیب با اجزای توده اصلی و نفوذی خنثی می‌باشد اما نیروی دافعه و جاذبه را با این اجزاء ایجاد می‌کند. با توجه به شرایط جهان اولیه و سطح بالای انرژی آزاد شده این ماده در شکل یک سیال فوق داغ و با حرکت رو به جلو در بین اجزای

توده اصلی جاری گردیده است. دو خاصیت اصلی این ماده نیروی دافعه شدید آن با هر شکلی از اجزای توده اصلی و نیروی جاذبه آن با هر شکلی از اجزای توده نفوذی می‌باشد. این ماده در کل سطح گوی نخستین بصورت یک سیال در بین اجزاء توده اصلی جاری شده و پوسته ذرات نخستین را تشکیل داده است. یکی از خواص این ماده، افزایش نیروی دافعه آن با توده اصلی همزمان با کاهش دمای آن می‌باشد. این ویژگی احتمالا نقش مهمی را در شکل گیری ذرات اتمی ایفا کرده است. باید توجه داشت ویژگی سیاه بودن صرفا یک اصطلاح و به منظور نامگذاری آن به عنوان یک ماده ناشناخته می‌باشد و ربطی به خواص ظاهری و فیزیکی آن ندارد. این ماده پس از کاهش دمای اولیه سختر شده و تقریبا یک پوسته دائمی را تشکیل میدهد.

ماده سیاه (Black matter)

این اصطلاح در واقع همان سیال سیاه می‌باشد که پس از کاهش دما ویژگی سیال بودن خود را تا حدی از دست داده و در شکل یک ماده نیمه جامد پوسته ذرات را تشکیل می‌دهد.

باید توجه داشت در اصطلاحات بکار رفته در این مدل همواره از کلمه سیاه استفاده می‌گردد تا با اصطلاحات رایجی مانند ماده تاریک و انرژی تاریک اشتباه نشود.

ادغام ذرات (Particles merging)

منظور از ترکیب یا ادغام دو ذره، تلفیق دو ذره و تولید یک ذره جدید می‌باشد. این فرآیند در اکثر موارد باعث تولید یک ذره بزرگتر از نظر ابعاد می‌شود. اما تغییر جرم ذره ترکیبی تابع ویژگی‌های ذرات قبل از ترکیب می‌باشد (یعنی امکان دارد جرم ذره ترکیبی با مجموع جرم ذرات اولیه برابر نباشد) ترکیب ذرات به انرژی بالایی نیاز دارد و تنها در شرایط اقیانوس ذرات اولیه و یا در فرآیندهای پر قدرتی نظیر انفجار ابرستارگان امکان پذیر می‌باشد.

تجمیع ذرات (Particles aggregation)

منظور از تجمیع ذرات نزدیک شدن دو ذره به یکدیگر تا حدی که عدم تعادل در میدان نیروی اعمال شده بر پوسته ذرات باعث اتصال و چسبیدن آنها به یکدیگر گردد. این اتفاق میتواند موقت یا دائمی باشد. تجمیع ذرات نیازمند انرژی زیادی نیست و در بسیاری از فرآیندهای اتمی امکان تجمیع و تفکیک ذرات وجود دارد.

ذرات مرکب (ذرات تجمیعی مرکب)

با تجمیع ذرات همسان و غیر همسان (ذرات دارای هسته و فاقد هسته) با یکدیگر یک ذره مرکب تجمیعی تشکیل می‌گردد.

تولید ذرات نخستین یا ذرات صفر

همانطور که قبلا توضیح دادم پوسته گوی نخستین محل تشکیل اقیانوسی از ذرات صفر می‌باشد و فرآیند تولید آنها از برخورد اولیه و تولید سیال سیاه تا تشکیل گوی نخستن ادامه داشته است. ضمنا زمانی که از اصطلاح ذرات صفر استفاده می‌شود منظور همان اولین گروه ذرات کوچک و منفرد تولید شده طبق مراحل زیر می‌باشد.

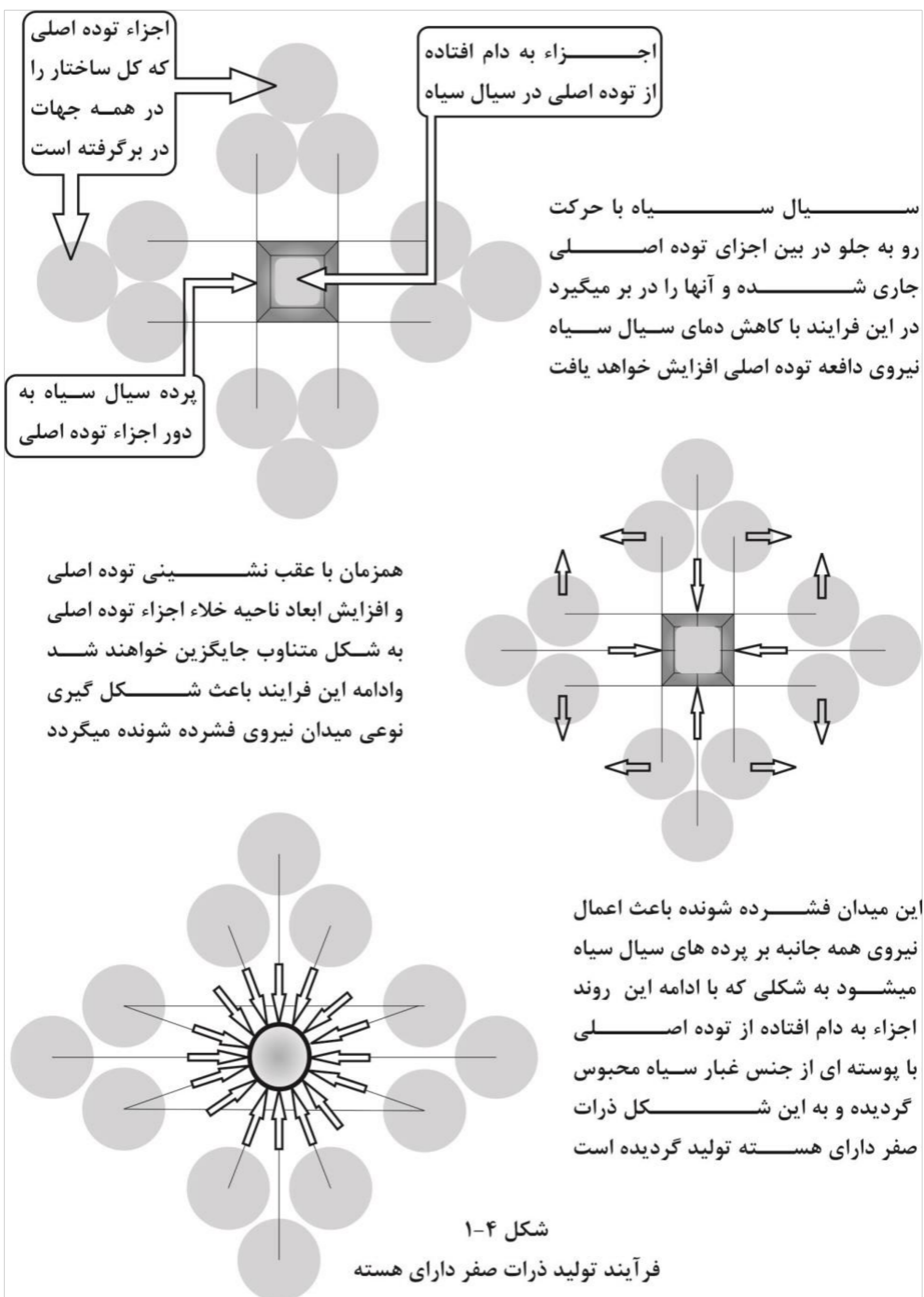
- افزایش دما و فشار در ناحیه تماس مستقیم اجزاء توده نفوذی با توده اصلی در مرحله اولیه برخورد صاعقه.
- تولید سیال سیاه از تلفیق اجزاء دو توده (یا صرفا تغییر ماهیت اجزای توده نفوذی) تحت دما و فشار زیاد ناشی از انرژی آزاد شده برخورد اولیه در سطح توده نفوذی.
- با تولید سیال سیاه فرآیند ترکیب اجزای توده نفوذی با اجزای توده اصلی به پایان رسیده و این ماده مانند یک لایه عایق بین دو توده باعث قطع تماس آنها گردیده است.
- سیال سیاه همزمان با حرکت و چرخش توده نفوذی چتری شکل همانند اقیانوسی در بین اجزای توده اصلی جاری شده و آنها را در بر می‌گیرد.
- با کاهش دمای سیال سیاه نیروی دافعه آن با توده اصلی به شدت افزایش خواهد یافت و همین خاصیت سیال سیاه باعث رسوب آن بین خطوط نیرو و تشکیل پرده‌هایی

منعطف (در بین خطوط نیروی توده اصلی) گردیده است(دقیقا مانند نشست لایـه آب و صابون بر روی حلقه جهت تولید حباب صابون).

- با حرکت گوی نخستین، سیال سیاه بطور مداوم سلولهای توده اصلی را دربرگرفته و بـه دلیل نیروی دافعه بسیار پرقـدرت بـا تـوده اصـلی، ایـن سـلول‌ها را بـا لایـه‌ای از خـود می‌پوشاند. بنابراین هر مکعب میدان نیرو که یک سلول توده اصـلی را در برگفتـه اسـت پس از قرار گرفتن در معرض سیال سیاه به یک ذره صفر اولیه تبـدیل می‌شـود. (شـبیه قرار دادن تعداد زیادی توپ کوچک در یک جعبه و پر کردن جعبه با رنگ مایع) (شـکل ۲-۱)
- پرده سیال سیاه به محض تشکیل و گسترده شـدن بـه دور یـک واحـد از اجـزای تـوده اصلی مقداری از دمای خود را از دست خواهد داد. این کاهش ناگهانی دما باعث افزایش نیروی دافعه توده اصلی و فشرده شدن لایه سـیال سـیاه بـه دور اجـزای تـوده اصـلی و تشکیل یک ذره جدید می‌شود (شکل ۴-۱).
- هر سلول از توده اصلی که با پوسته‌ای از سـیال سـیاه پوشـانده می‌شـود در دام نیـروی جاذبه گرفتار و در لایه اول گوی به شکل یک ذره صفر دارای هسته محبوس می‌گردد.
- تولید ذرات صفر دارای هسته تا زمانی ادامه دارد که کـل سـلولهای تـوده اصـلی کـه در مسیر حرکت گوی قراردارند به یک ذره دارای هسته تبدیل شوند.
- فرآیند تبدیل سیال سیاه به ذرات صفر دمای اقیانوس را کاهش داده و این اتفـاق باعـث افزایش شدید نیروی دافعه بین سیال سیاه و توده اصلی می‌شود.
- افزایش ناگهانی در نیروی دافعه توده اصلی باعث تسریع فرآینـد بسـته شـدن نـیم کـره توده نفوذی و تشکیل آنی گوی نخستین گردیده است.
- افزایش ناگهانی در نیروی دافعه اعمال شـده از سـمت تـوده اصـلی باعـث آغـاز فرآینـد تشکیل ناحیه خلاء بین گوی و توده اصلی گردیده است.
- با دور شدن اجزای توده اصلی از گوی و کمبود سلولهای توده اصلی به ناچار باقی مانـده سیال سیاه با جاری شدن در فضای خالی و در میان خطوط نیرو باعث تولید ذرات صـفر فاقد هسته گردیده است(شکل ۴-۲).

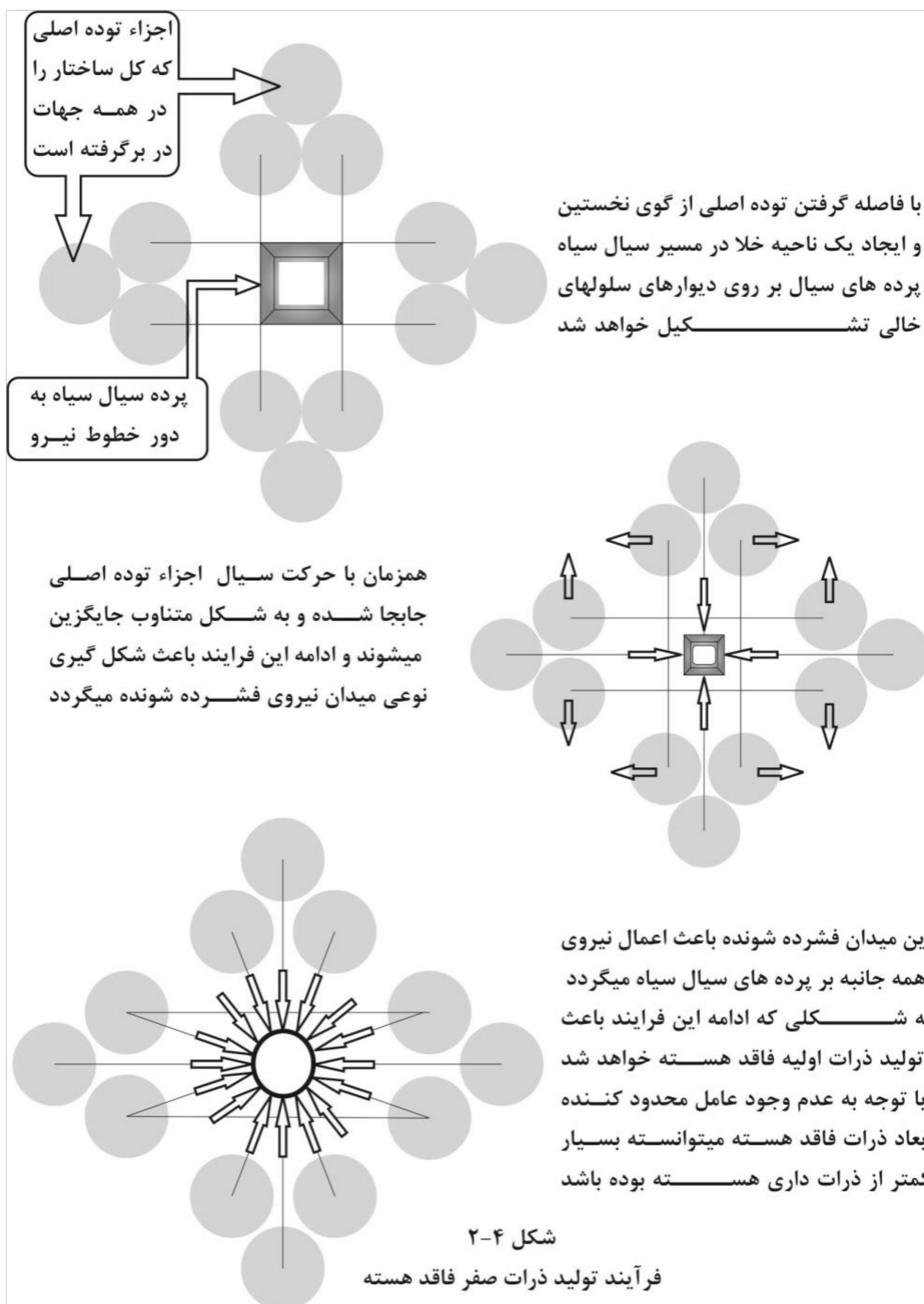
- ابعاد ذرات صفر اولیه ، در حد ابعاد یک سلول میدان نیرو می‌باشد یعنی به دلیل بالا بودن دما و فشار هر ذره تشکیل شده در یک سلول میدان نیرو تا حد نهایی فشرده می‌شود.
- ابعاد ذرات صفر دارای هسته، بزرگتر از ذرات فاقد هسته می‌باشد.
- بلافاصله بعد از تولید ذرات صفر فرآیند ادغام و ترکیب آنها آغاز می‌شود که نهایتا باعث خلق کلیه ذرات اتمی اولیه در جهان ما گردیده است.
- با ادغام هر ذره صفر دارای هسته با ذره مشابه ابعاد و جرم ذره ترکیبی مقدای افزایش یافته است.
- با ادغام یک ذره صفر دارای هسته با ذره صفر فاقد هسته یک ذره ترکیبی کمی بزرگتر اما پرجرمتر از ذره اولیه تشکیل می‌گردد(در واقع ضخامت پوسته ذره ترکیبی افزایش می‌یابد).
- برخلاف ذرات صفر دارای هسته در ادغام ذرات فاقد هسته الزامی برای افزایش قابل توجه در ابعاد ذره ترکیبی وجود نداشته و ممکن است در ترکیب دو ذره صفر فاقد هسته یک ذره ترکیبی با ابعادی کمی بزرگتر اما با پوسته ضخیمتر تولید شود.
- در فرآیند ادغام ذرات صفر تعدادی از این ذرات در موقعیت گره‌های میدان نیرو گرفتار می‌شوند و به دلیل نیروی تشدید شده در این نقاط و در زمانی که هنوز دما و فشار اقیانوس ذرات بسیار بالا بوده است تحت تاثیر این شرایط ذرات گرفتار شده تا حد نهایی خود فشرده و کوچک می‌شوند این گِره ذرات به دلیل ابعاد کوچک و جرم ناچیز، کمتر در فرآیند تلفیق شرکت نموده و تعداد زیادی از آنها بدون تغییر و به شکل ذرات صفر کوچک شده در اقیانوس اولیه باقی خواهند ماند.
- تعدادی از گِره ذرات در ادامه فرآیند تولید ذرات با ذرات دیگر تجمیع شده اما اکثریت آنها به دلیل ابعاد بسیار کوچک خود بصورت منفرد باقی خواهند ماند.
- اکثر گِره ذرات در دسته ذرات دارای هسته قرار دارند و ذرات صفر بدون هسته قبلا در حد نهایی خود فشرده شده و به دلیل ساختار پایدارتر کمتر تحت تاثیر گره های نیرو امکان تغییر شکل دارند.

- در فرآیند تشکیل گِره ذرات به احتمال زیاد مقداری از پوسته ذره اولیه به انرژی تبـدیل شده.
- گِره ذرات ابعاد بسیار کوچکی دارند و با جرم تقریبا صفر به سختی با ذرات دیگر واکنش نشان می‌دهند. و با داشتن هسته فشرده و پوسته ظریف خود با کوچکترین اعمال نیـرو بدون هیچ مانعی جذب توده اصلی خواهند شد و به راحتی با عبور از بین خطوط نیرو و با سرعت ثابت به سمت توده اصلی جذب می‌شوند. اما در شرایط گوی نخستین به دلیل چگالی زیاد و دما و فشار اولیه و تحـت نیـروی گـرانش پرقـدرت، امکـان جـدا شـدن و حرکت به سمت توده اصلی برای آنها وجود نداشته است (کلیه ذرات دارای سـرعت نـور مانند فوتونها و نوترینوهای سبک در این گروه قرار دارند).
- به احتمال زیاد ابعاد گِره ذرات دارای هسـته در حـد کـوچکترین نوترینوهـا می‌باشـد (ممکن است نوترینوها باقیمانده همان گِره ذرات تولید شده در آغاز کیهان باشند).
- تعداد زیادی از ذرات صفر و گِره ذرات دارای هسته در بالاترین لایه اقیانوس ذرات بدون هرگونه تغییر و ادغامی باقی خواهند ماند. اما این ذرات بـا توجـه بـه شـرایط حـاکم بـر اقیانوس(نیروی جاذبه بسیار زیاد بین ذرات بـه دلیـل چگـالی بـالا وفشـردگی ذرات بـه یکدیگر) قادر به جدا شدن و حرکت به سمت توده اصلی نخواهند بـود. ایـن شـرایط تـا مدت زمانی پس از انفجار بزرگ نیز پابرجا بوده و امکان تابش این ذرات وجـود نداشـته است (به احتمال زیاد تابش ریز موج زمینه نتیجـه انتشـار همـین ذرات کوچـک سـطح گوی نخستین می‌باشد).



شکل ۴-۱

فرآیند تولید ذرات صفر دارای هسته



شکل ۴-۲
فرآیند تولید ذرات صفر فاقد هسته

انواع ذره

انواع ذره از نظر نیروی داخلی

بطور کلی ذرات از نظر نسبت نیروی ماده سیاه به نیروی ماده سفید به سه دسته تقسیم بندی می‌شوند که عبارتند از:

ذرات خنثی (Neutral particles)

در این ذرات میزان ماده سیاه پوسته با ماده سفید هسته از نظر نیروی دافعه همسان می‌باشد و نیروی ماده سفید هسته در خارج از پوسته ذرات احساس نخواهد شد. این ذرات بیشتر از ترکیب ذرات دارای هسته با ذرات فاقد هسته تولید می‌شوند.

ذرات خنثی ذراتی با پوسته متوسط می‌باشند که نیروی ناشی از ماده سفید هسته دقیقا در مرز پوسته ذره متوقف شده و به سختی در خارج از ذره احساس می‌شود. به بیان دیگر مقدار ماده سیاه موجود در پوسته و ماده سفید هسته دقیقا در حدی می‌باشد که برآیند نیروی دافعه آنها برابر با صفر خواهد شد.

ذرات مثبت (Positive particles)

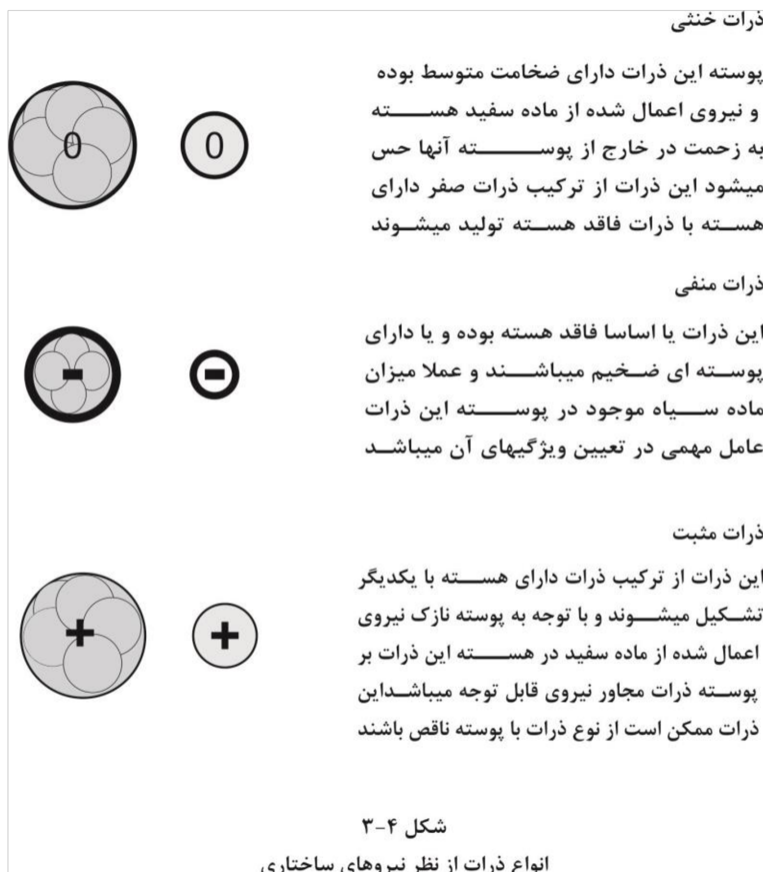
در این ذرات میزان نیروی ماده سفید هسته بیشتر از نیروی ماده سیاه پوسته می‌باشد و نیروی هسته در خارج از پوسته احساس می‌شود(منظور از مثبت بودن ذره کشش مثبت آن به سمت توده اصلی می‌باشد) و مقدار ماده سفید موجود در هسته به میزانی می‌باشد که قادر است تا بر خطوط میدان نیرو تاثیر گذاشته و باعث تغییر شکل آنها گردد. به خصوص در زمان گردش و ارتعاش ذره (در حرکت زاویه‌ای). این ذرات بیشتر از ترکیب ذرات دارای هسته با یکدیگر تولید می‌شوند. همچنین ذرات منفرد و نقطه‌ای در این گروه با کوچکترین اعمال نیرو به سمت توده اصلی جذب خواهند شد(همانند فوتونها و نوترینوها) این نیرو قادر است تا بر ذرات مجاور نیز تاثیر جزئی داشته باشد ، در ابتدای تولد جهان کلیه ذرات صفر دارای هسته، از گروه ذرات مثبت بوده که در ادامه فرآیندهای ترکیبی به ذرات دیگر تبدیل

میشوند اما باید در نظر داشت که احتمال تشکیل یک ذره تجمیعی کاملا مثبت بسیار کم خواهد بود و دلیل آن نیز ابعاد بزرگتر، پوسته نازکتر و نیروی جاذبه کمتر می‌باشد که با شروع حرکت زاویه‌ای باعث از هم پاشیدن ذره خواهد شد.احتمالا در روند تولید ذرات صفر دارای هسته تعداد زیادی از این ذرات با پوسته ناقص یا پوسته توری شکل تولید گردیده که از جمله ذرات به شدت مثبت می‌باشند.

ذرات منفی (Negative particles)

ذراتی می‌باشند (منظور از منفی بودن ذره، نیروی دافعه اعمال شده از سمت توده اصلی بر آن می‌باشد) که اساسا فاقد هسته بوده و یا به دلیل ضخامت بیشتر پوسته، نیروی ناشی از ماده سفید هسته کاملا خنثی و بی اثر خواهد بود و نیروی ناشی از ماده سیاه در حدی است که بر خطوط میدان نیرو تاثیر گذاشته و باعث تغییر شکل آنها شود. تاثیر ماده سیاه پوسته این ذرات بر خطوط نیرو به خصوص در زمان گردش ذره (در حرکت زاویه‌ای) کاملا مشهود خواهد بود. این ذرات از ترکیب تعدادی ذره فاقد هسته با هم و یا ترکیب ذرات فاقد هسته با ذرات دارای هسته تولید می‌شوند.

امکان تشکیل ذرات تجمیعی کاملا منفی وجود دارد و دلیل آن نیز ابعاد کمتر، پوسته ضخیمتر و نیروی جاذبه بین ذره‌ای قویتر می‌باشد. به احتمال زیاد الکترون یک ذره کاملا منفی می‌باشدکه از به هم پیوستن سه و یا پنج ذره منفی منفرد و فاقد هسته تشکیل گردیده است(شکل ۴-۳). ذرات منفی در شکل تجمیعی خود دارای بیشترین سرعت زاویه‌ای بوده و بسیار پایدار می‌باشند.



شکل ۴-۳
انواع ذرات از نظر نیروهای ساختاری

انواع ذرات از نظر ابعاد

ذرات صفر (primary ultra small single particles) **(ذرات منفرد اولیه)**

همانطور که قبلا توضیح دادم در طی فرآیند برخورد اولیه، ناحیه سطح نیم کره نخستین را اقیانوسی از نوعی ماده جدید تحت عنوان سیال سیاه در برگرفته بود. مهمترین ویژگی این ماده نیروی دافعه شدید آن با توده اصلی و اجزای آن در کل جهان می‌باشد. این ماده در ابتدا کل سطح توده نفوذی را پوشانده و همگام با پیشروی گوی نخستین و در مسیر حرکت خود به شکل یک سیال بین اجزاء توده اصلی را پر کرده و با از دست دادن آنی دما باعث تشکیل لایه‌ای بر روی هر سلول توده اصلی گردیده که پس از سخت شدن همانند یک

پوشش، پوسته‌ای بر روی آنها تشکیل می‌دهد. در طی همین فرآیند تعدادی ذره صفر فاقد هسته نیز تولید گردیده است. به احتمال قریب به یقین هر گروه از ذرات صفر اولیه دارای مشخصات و ویژگیهای یکسانی بوده و با تجمع آنها اقیانوسی داغ و متراکم از ذراتی بسیار کوچک و منفرد در سه گروه دارای هسته، فاقد هسته و با پوسته ناقص تشکیل گردیده است. ذرات با پوسته ناقص ذرات صفری می‌باشند که سیال سیاه با توجه به چگالی و ناحیه برخورد به اجزای توده اصلی (احتمالا در قسمتهای فوقانی اقیانوس) باعث شکل گیری یک پوسته توری شکل و ناقص بر روی آنها گردیده است. پس از کاهش حرارت و کمترشدن انرژی جنبشی ذرات، این اقیانوس شاهد فعل و انفعالات زیادی بوده که نهایتا مجموع این واکنشها باعث تولید کلیه ذرات و اتمهای جهان ما گردیده است. برای فرآیند تولید ذرات می‌توان دهها سناریو مختلف تعریف کرد که در ادامه من به دو مورد از محتمل‌ترین آنها اشاره خواهم کرد. اما قبل از هر چیز اجازه دهید تا به این موضوع مهم اشاره کنم که طبق قوانین حاکم بر مدل به محض تولید سیال سیاه و واکنش دافعه آن با توده اصلی نیروی گرانش نیز متولد گردیده است. پس کل مراحل تولید ذرات اتمی تحت تاثیر نیروی دافعه توده اصلی و تعاملات آن بر پوسته و هسته ذرات صفر به وقوع پیوسته است. به بیان ساده‌تر نیروی جاذبه نه تنها در شکل گیری اولین ذرات جهان نقش اصلی را بر عهده داشته بلکه اولین نیروی حاکم بر جهان نیز می‌باشد.

گِره ذرات (node particles)

قبلا توضیح دادم که گِره ذرات نیز جزو مجموعه ذرات صفر می‌باشند. تنها با این تفاوت که با گرفتار شدن هر ذره صفر معمولی در محل برخورد خطوط نیرو (گره‌های خطوط نیرو) به دلیل فشار مضاعف اعمال شده در شرایط داغ و چگال اولیه، به شدت فشرده و به ذره‌ای کوچکتر تبدیل گردیده است این ذرات اکثرا از نوع دارای هسته می‌باشند. و این ذرات میزان ناچیزی از ماده سیاه را در پوسته نازک و ناقص خودجای می‌دهند(جرم آنها تقریبا نزدیک به صفراست). احتمالا در زمان تشکیل گِره ذرات مقداری از سیال سیاه موجود در پوسته این ذرات در طی واکنش فشرده شدن به انرژی تبدیل شده و این روند باعث تشکیل یک پوسته

ناقص در این ذرات گردیده است و به همین دلیل نیروی جاذبه به سختی بر آنها اثر گذاشته و تعامل و برخورد آنها با سایر ذرات نیز بسیار مشکل می‌باشد. این ذرات به راحتی از مرحله ترکیب ذرات صفر و تشکیل ذرات بزرگتر جان سالم به در برده و در شکل اولیه خود در اقیانوس ذرات باقی مانده‌اند. همچنین با توجه به ابعاد کوچک خود به ندرت تحت تاثیر خطوط میدان نیرو قرار گرفته و به راحتی از طریق خطوط نیرو به سمت توده اصلی جذب شده و با سرعت نور به سمت آن حرکت خواهندکرد (شکل ۴-۴).

آغاز مرحله فشرده شدن و
تلفیق ذرات صفر پس از تولید

تولید ذرات صفردر هر مکعب شبکه
نیروی اعمال شده از سمت توده اصلی

ابعاد فرضی یک ذره ترکیبی حاصل
تلفیق دو ذره دارای هسته

ابعاد فرضی ذرات صفر

ابعاد فرضی یک گره ذره
فشرده شده در گره میدان

ابعاد فرضی یک ذره ترکیبی حاصل
تلفیق یک ذره فاقد هسته
با یک ذره دارای هسته

هر گره ذره تحت فشار مضاف
قرار گرفته و تغییر سایز خواهد داد

تولید یک گره ذره
با قرار گرفتن احتمالی
یک ذره صفر در یک
گره میدان نیرو

شکل ۴-۴
تولید انواع ذرات منفرد و ترکیبی اولیه

ذرات بزرگتر (Larger particles)

دسته اول ذرات مرکب که تحت فشار بیشتر و در قسمتهای عمیقتر اقیانوس ذرات تولید می‌شوند ذراتی با ابعاد بزرگتر و جرم بیشتر می‌باشند.پس از مرحله ادغام ذرات صفر و تشکیل ذرات منفرد بزرگ و کوچک، مرحله بعد تجمیع این ذرات با یکدیگر می‌باشد.

- ذرات بزرگتر و پرجرم از تجمیع (تجمیع اولیه) انواع ذرات دارای هسته و فاقد هسته (ذرات مثبت، منفی و خنثی) در جوار یکدیگر تشکیل گردیده است (مانند کوارکها) و برخی از آنها دارای حرکت زاویه‌ای نیز می‌باشند.
- با تجمیع تعداد سه ذره بزرگ بند قبل (تجمیع ثانویه) یک ذره سنگینتر با سرعت زاویه‌ای کندتر تولید می‌شود(مانند نوترونها و پروتونها).
- ذرات بزرگ ابعاد چه در حالت منفرد و چه در حال تجمیع ثانویه، می‌توانند خنثی یا غیرخنثی - پایدار یا ناپایدار باشند.
- در این ذرات نیروی دافعه شدیدی که از سمت هسته ذرات مثبت به پوسته ذرات منفی اعمال خواهد شد که باعث ایجاد یک ناپایداری همیشگی می‌شود (نیروی هسته‌ای ضعیف) و این عدم تعادل با حرکت زاویه‌ای ذره تشدید خواهد شد.
- میزان ناپایداری یک ذره سنگین، بیشتر از همه تحت تاثیر نسبت تعداد ذرات مثبت به تعداد ذرات منفی ، آرایش و نحوه چیدمان ذرات و سرعت زاویه‌ای آن قرار دارد.
- زمانی که تعداد زیادی ذره بزرگ ابعاد در کنار یکدیگر جمع می‌شوند (مانند هسته اتمهای سنگین) با همراستا شدن نیروی ماده سفید هسته آنها میزان نیروی هسته‌ای ضعیف به شدت افزایش یافته و این نیروی دافعه با حرکت زاویه‌ای کل توده (تاثیر عبور ذرات از میان خطوط نیرو و گره‌ها) باعث ایجاد شوکهای ضربه‌ای متناوب می‌شود و در این شرایط به شدت میزان ناپایداری ذره افزایش خواهد یافت. با توجه با ساختار دقیق میدان نیرو هر ذره مشابه دقیقا با ضرب‌آهنگ

یکسانی در شرایط تشدید هندسی نیروی ناپایدار کننده ماده سفید هسته ذرات قرار می‌گیرد.

- ذره سنگین پاراگراف قبلی در صورت داشتن شرایط لازم در مدت زمان مشخصی (تعداد شک ضربه‌ای مشخص جهت رسیدن به لحظه گذر از مرز ناپایداری به مرحله شکست) لرزش و چیدمان هندسی اجزای آن در حدی تغییر می‌کندکه تنها راه حفظ پایداری جدا شدن قسمتهایی از آن می‌باشد.
- اکثر ذرات بزرگ و منفرد (مانند کوارکها) به دلیل وجود نیروی هسته‌ای ضعیف ناپایدار بوده و خارج از شرایط فشار و دمای گوی نخستین به محض آغاز حرکت چرخشی (تحت نیروی گریز از مرکز) تفکیک خواهند شد. اما بصورت تجمیعی(نوترونها و پروتونها) به دلیل کاهش نیروی هسته‌ای ضعیف، کاهش سرعت زاویه‌ای و افزایش نیروی هسته‌ای قوی به پایداری لازم دست خواهند یافت.
- ذرات بزرگ ابعاد دارای اسپین نیمه صحیح می‌باشند.
- در صورتی که مجموع ذره ترکیبی تجمیعی یک ذره مثبت باشد ارتعاش ذرات مثبت باعث تغییرشکل خطوط میدان و تولید *کانالهای موجی میدان* می‌شود.

ذرات متوسط (Medium particles)

دسته دوم ذرات مرکب تجمیعی با ابعاد متوسط (نسبت به ذرات نقطه‌ای و کوچک) درلایه‌های مرکزی (نزدیکتر به سطح) سطح اقیانوس تولید می‌شوند. و از مهمترین آنها می‌توان به الکترونها اشاره کرد. این ذرات دارای پایداری کامل بوده و اکثرا غیرخنثی می‌باشند. از مهمترین ویژگی آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- ذرات تجمیعی این گروه به دلیل کوچک بودن و میزان ناچیز (حتی در حد صفر) ماده سفید در هسته خود اکثرا دارای بیشترین میزان پایداری می‌باشند.
- نیروی جاذبه (در شکل هسته‌ای قوی) کاملا بر این ذرات مسلط بوده و آنها را با بیشترین نیروی ممکن در کنار یکدیگر نگه خواهد داشت (بدلیل نداشتن هسته و داشتن پوسته نسبتا ضخیم). این ذرات در حالت تجمیعی چه در شرایط گوی اولیه

و چه پس از انفجار بزرگ پایدار بوده و تحت نیروی گریز از مرکـز از هـم نخواهنـد پاشید(همانند الکترونها).

- این ذارت نسبت به ابعاد خود دارای پوسته ضـخیمی بـوده و تـوده اصـلی قـادر بـه جذب آنها نخواهد بود.
- ذرات پاراگراف قبل به دلیل میزان بسیار اندک ماده سفیدکاملا تحت تـاثیر نیـروی جاذبه بوده و نسبت به ابعاد خود دارای جرم زیادی می‌باشند (بر خلاف فوتونها که به دلیل پوسته نازک و توری شکل خود، ماده سفید هسته در آنها به سرعت جـذب توده اصلی شده و نیروی گرانش را نیز به سختی حس می‌کنند).
- ذرات تجمیعی این گروه (دسته های سه و یا پنج تایی) از پایـدارترین ذرات جهـان بوده و تجزیه آنها به اجزاء اولیه مشکل می‌باشد.
- برخی از ذرات تجمیعی در این گروه (بخصوص در صورت نداشتن ماده سـفید) بـا گردش خود نوسانات پرقدرت موجی شکل را در خطوط میدان نیرو تولید می‌کنند.
- ذرات تجمیعی این گروه چه از نوع دارای هسته و چـه از نـوع فاقـد هسـته تنهـا از تجمیع سه و یا پنج ذره منفرد تشکیل می‌شود.
- به دلیل سرعت زاویهای بالا، استحکام فیزیکی و امواج پرقدرت میـدان نیـرو (البتـه نسبت به ابعاد این ذرات) امکان تجمیع آنها با سایر ذرات بسیار مشکل می‌باشد.
- این ذرات تجمیعی دارای اسپین نیمه صحیح می‌باشند.

ذرات نقطه‌ای منفرد

کوچکترین ذرات جهان تقریبا در کل فرآیند تولید ذرات و تا قبل از انفجار بـزرگ در ناحیـه سطحی اقیانوس باقی مانده و به دلیل شرایط قفل شـدگی ناشـی از نیـروی جاذبـه پرقـدرت توده اصلی در منطقه سطحی اقیانوس ذرات بدون هیچ تغییـری بـاقی خواهنـد مانـد.(ذراتی مانند فوتونها و نوترینوها در این دسته قرار دارند) و از مهمترین ویژگی آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- این ذرات همیشه در شکل منفرد باقی مانده (ذره نقطه‌ای و بسیار کوچک)و بزرگترین آنها از ترکیب تعداد محدودی از ذرات صفر دارای هسته تولید می‌شنود. اما بطور کلی اکثر این ذرات همان ذرات صفر و گِره ذرات با پوسته ناقص و در شکل اولیه خود و بدون ادغام و تجمیع اضافه باقی خواهند ماند.
- اکثر این ذرات از نوع دارای هسته با پوسته توری شکل بوده. و با پوسته بسیار نازک خود کمترین میزان نیروی دافعه را از سمت توده اصلی حس می‌کنند.
- به دلیل پوسته نازک و تاثیر نیروی ماده سفید در هسته، جرم این ذرات در حد صفر خواهد بود. به همین علت جرم این ذرات عملا زمانی احساس می‌شود که پوسته آنها با پوسته ذره مقابل تماس فیزیکی داشته و با آن برخورد کنند.
- این ذرات به دلیل کوچکی و پوسته ناقص خود به ندرت و تحت شرایط خاص با سایر ذرات واکنش نشان خواهند داد.
- این ذرات به دلیل حجم اندک ماده سیاه به ندرت با سایر ذرات ادغام و تجمیع می‌شوند.
- اکثر این ذرات با اعمال کمترین نیرو و بر روی اولین خط نیرو به سمت توده اصلی جذب و حرکت خواهند کرد.
- اکثر این ذرات به محض تولید تحت تاثیر نیروی جاذبه بین هسته ذره و توده اصلی با حداکثر سرعت (سرعت نور) به سمت توده اصلی حرکت می‌کنند. بنابراین سرعت آنها ثابت بوده و تحت تاثیر سایر شرایط فیزیکی (مانند سرعت اولیه) نمی‌باشد.
- با توجه به اینکه ذرات بزرگتر در این گروه همیشه از ترکیب تعداد مشخصی ذره صفر دارای هسته تولید می‌شوند پس همیشه نسبت ماده سفید به ماده سیاه در همه آنها یکسان خواهد بود. بنابراین نیروی جذب و سرعت حرکت آنها به سمت توده اصلی همیشه یکسان و برابر با سرعت نور می‌باشد.
- این ذرات دارای اسپین صفر و یا یک می‌باشند.

خصوصیات یک ذره اتمی

هر ذره در این مدل از دو بخش تشکیل گردیده است. قسمت اول پوسته یک ذره است که از جنس ماده سیاه می‌باشد و قسمت دوم هسته ذره است که از تعداد مشخصی سلول اجزای توده اصلی یا همان ماده سفید تشکیل گردیده است. همانطور که قبلا توضیح دادم تقریبا کل انرژی برخورد اولیه (به شکل دما و فشار بالا) باعث تغییر ماهیت اجزای توده اصلی، توده نفوذی و یا ترکیبی از آنها در سطح توده نفوذی گردیده که نهایتا به شکل ماده‌ای تحت عنوان سیال سیاه، پوسته کلیه ذرات جهان را تشکیل داده است. و از مهمترین ویژگیهای آن میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

- بین پوسته هر ذره و خطوط میدان توده اصلی یک نیروی دافعه پر قدرت وجود دارد.
- با توجه به فاصله بسیار زیاد بین توده اصلی و توده ساختاری، میزان نیروی اعمال شده از سمت توده اصلی بر پوسته ذرات همیشه و از همه جهات یکنواخت و یکسان می‌باشد.
- بین پوسته هر ذره و هسته آن (در صورتیکه ذره از نوع دارای هسته باشد) نیروی دافعه ذاتی وجود دارد این نیروی دافعه باعث ایجاد فاصله‌ای جزئی بین پوسته و هسته خواهد شد که در هنگام گردش ذره باعث ایجاد زاویه در محور چرخش(نوعی لنگ زدن) آن می‌شود که از مهمترین تاثیرات این ویژگی شکل گیری اسپین گردشی ذره می‌باشد.
- نیروی دافعه بین ماده سیاه پوسته و ماده سفید هسته، بخصوص بین ذرات مثبت و منفی عامل اصلی تولید نیروی هسته‌ای ضعیف در ذرات تجمیعی مرکب می‌باشد.
- وقتی دو ذره به یکدیگر نزدیک می‌شوند نوعی ناحیه کم فشار(باچگالی کم) از میدان نیرو در بین آنها شکل می‌گیرد که باعث جذب دو ذره به سمت یکدیگر خواهد شد(نیروی جاذبه و هسته‌ای قوی).
- بین پوسته هر ذره و هسته ذره مجاور و بلعکس نیروی دافعه وجود دارد(این نیرو در صورت غیر خنثی بودن ذرات تاثیر بیشتری خواهد).

- میدان نیرو باعث ایجاد نوعی نیروی جاذبه بین پوسته ذرات و اجزاء به جا مانده از توده نفوذی (ماده تاریک) می‌شود.
- بین پوسته هر ذره و اجزاء به جا مانده از توده اصلی (انرژی تاریک) و بلعکس، نیروی دافعه وجود دارد.
- بین هسته هر ذره و اجزاء به جا مانده از توده نفوذی (ماده تاریک) نیروی دافعه وجود دارد.
- نیروی دافعه بین پوسته یک ذره با هسته همان ذره را، *نیروی داخلی ذره* یا *نیروی ذاتی ذره* (Innate force of particles) می‌نامیم و زمانی که یک ذره از این نظر در تعادل کامل باشد ذره اصطلاحا خنثی می‌باشد (این ذرات از نظر بار الکتریکی نیز خنثی می‌باشند).
- میزان نیروی جاذبه و جرم یک ذره با مقدار ماده سیاه پوسته و تعداد خطوط میدان نیرو که بر آن اعمال می‌گردد(قطر ذره) نسبت مستقیم دارد و با مقدار ماده سفید هسته نسبت معکوس دارد.

جرم یک ذره عملا به ویژگیهای پوسته آن بستگی دارد. اما مفهوم جرم تنها زمانی خود را نمایان می‌سازد که پوسته یک ذره به پوسته ذره دیگر نزدیک شود. بنابراین مساحت پوسته، ضخامت پوسته، سرعت چرخش ذره (تعداد خطوط قطع شده در واحد زمان) شکل و مساحت مجموع پوسته‌ها در یک ذره تجمیعی، چیدمان و نحوه قرار گرفتن آنها در کنار هم و... در مجموع تعیین کننده مشخصات فیزیکی ذره مانند جرم و ابعاد آن می‌باشد. ضمنا ممکن است جرم یک ذره تجمیعی با مجموع جرم ذرات منفرد تشکیل دهنده آن کمی تفاوت داشته باشد. این ویژگی ناشی از اثر متقابل مجموع ماده سفید هسته‌ها بر مجموع ماده سیاه پوسته‌ها و همچنین تغییر ویژگیهای فیزیکی ناشی از شکل و ابعاد در یک ذره تجمیعی می‌باشد.

به عنوان مثال اگر امکان داشت تا یک نوترون را به کلیه اجزای زیر اتمی آن تفکیک کرد و سپس جرم تک‌تک این ذرات را به صورت منفرد محاسبه و با هم جمع کرد هرگز با جرم

اولیه نوترون برابر نخواهد شد یعنی جرم یک ذره تجمیعی با مجموع جرم تک‌تک اجـزای آن برابر نخواهد بود.

با توجه به فاصله توده اصلی با کیهان ما (منظور از کیهان همان تـوده سـاختاری مـی‌باشـد) نوعی میدان نیروی دافعه یکنواخت و همگن از سوی توده اصلی بر پوسته کلیـه ذرات اتمـی اعمال می‌گردد. که از مهمترین اثرات میدان نیرو بر پوسته ذرات میتوان به موارد زیـر اشـاره کرد:

- در ذرات منفرد مثبت و بسیار کوچک (ذرات پوسـته نـاقص)، بـدلیل نـاچیز بـودن حجم ماده سیاه، نیروی جاذبه بین توده اصلی و ماده سفید هسته بر نیـروی دافعـه بین توده اصلی و پوسته غلبه کرده و این ذرات با اعمال کمترین میـزان انـرژی بـر روی اولین خط میدان نیرو با سرعت یکنواخت (سرعت نور) به سـمت تـوده اصـلی جذب خواهند شد. با توجه به شکل خطی و یکنواخت میدان نیـروی تـوده اصـلی، این ذرات همیشه در خط مستقیم و پس از جذب در اولین خط نیرو (سـوار شـدن بر خط نیرو) بر روی مسیر آن به سمت توده اصـلی حرکـت خواهنـد کـرد. امـا در مسیر حرکت خود با گذر از هر گره میدان، بسته به ابعـاد و سـرعت چـرخش، ایـن ذرات کمی از مسیر خود منحرف شده و به سمت خط کناری تغییر مسیر خواهنـد داد (تاثیر برآیند چند جانبه نیرو بر پوسته ذرات در هر گره میدان) این روند باعـث حرکت موجی شکل این ذرات در مسیر مستقیم خود خواهد شد.
- در ابعاد اتمی نیروی دافعه پرقدرت بین میدان نیرو و پوسته ذرات زمانی که دو ذره به یکدیگر نزدیک می‌شوند (زمانی که اصطلاحا ذرات در سایه هـم قـرار می‌گیرنـد) باعث تشکیل ناحیه خلاء میدان نیرو (یا ناحیه کم فشار) بین دو ذره گردیده و آنهـا به سمت یکدیگر جذب می‌شوند. این روند نهایتا باعث چسبیدن دو ذره به یکـدیگر خواهد شد (نیروی هسته‌ای قوی).

- نیروی دافعه از سمت توده اصلی در ابعاد بزرگتر و بصورت مجموع نیروهـای اعمـال شده بر پوسته ذرات یک جرم باعث ایجاد نیروی جاذبه عمومی بین اجسـام خـرد و کلان می‌شود.
- تراکنش بین نیروهای اعمـال شـده از سـمت تـوده اصـلی، پوسـته و هسـته باعـث گردش(حرکت زاویـه‌ای یـا اسـپین) ، ارتعـاش و انـرژی جنبشـی در سـطح اتمـی می‌شود. و من این ویژگی را تحت عنوان *ضرب‌آهنگ کیهانی* (Cosmic Rhythm) نامگذاری کرده‌ام.
- تقریبا کل انرژی برخورد اولیه در سطح پوسته گوی نخستین به سیال سیاه تبـدیل و در پوسته ذرات و سیاه‌چاله‌های جهان ذخیره گردیده است. بنابراین هـر مقـدار از انرژی آزاد شده در هر واکنش اتمی ناشی از تبدیل مقدار اندکی ماده سیاه یا همان پوسته ذرات به انرژی خالص می‌باشد. بنابراین در واکنشهای هسته‌ای مقـدار کمـی از جرم ذرات (ماده سیاه پوسته) کم شده و به انرژی خـالص تبـدیل می‌شـود. ایـن انرژی در فرآیندهای ضعیف از طریق برخورد پوسته ذرات به یکدیگر(سایش مقـدار اندکی از پوسته) تولید شده و در فرآیندهای قویتر از طریـق شکسـت پوسـته ذرات بوجود می‌آید.
- همه ذرات دارای پوسته می‌باشند(ذره فاقد پوسته بطور کلی معنی ندارد) پـس هـر ذره دارای جرم بوده و نیروی گرانش را حس می‌کند حتی کوچکترین ذرات (ماننـد نوترینوها و فوتونها) نیز به دلیـل پوسـته نـازک خـود دارای جـرم بسـیار نـاچیزی می‌باشند.
- بنابراین جرم و میزان جاذبه در یک ذره بیشتر از همه تحـت تـاثیر دو عامـل مهـم یعنی ضخامت پوسته و قطر ذره قرار دارد. به عبارت ساده‌تر هرچه مقدار ماده سـیاه یا پوسته یک ذره نسبت به ابعاد آن بیشتر باشد جرم ذره نیز بیشتر خواهد بود.

قسمت دوم هر ذره هسته آن می‌باشد(در ذرات دارای هسته) که از اجزاء توده اصلی تشـکیل گردیده و متاسفانه هنوز ماهیت اجزاء توده نفوذی و توده اصلی برای ما مشخص نیسـت امـا مهمترین ویژگیهای هسته ذرات عبارتند از:

- بین هسته هر ذره و میدان توده اصلی (و بلعکس) یک نیروی جذب کننده برقرار می‌باشد.
- بین هسته هر ذره و پوسته آن (و بلعکس) یک نیروی دافعه برقرار می‌باشد.
- بین هسته هر ذره و پوسته ذره مجاور (و بلعکس) نیروی دافعه برقرار می‌باشد. (در ذرات مثبت تاثیر این نیرو بیشتر است).
- بین هسته هر ذره و اجزاء به جا مانده از توده نفوذی (ماده تاریک) یک نیروی دافعه وجود دارد(و بلعکس).
- بین هسته هر ذره و اجزاء به جا مانده از توده اصلی (انرژی تاریک) یک نیروی جاذبه وجود دارد(و بلعکس).
- از نظر میزان ماده سفید هسته سه نوع ذره وجود دارد اول ذرات با هسته‌پر دوم ذرات با هسته نیم‌پر و سوم ذرات فاقد هسته.
- امکان تشکیل ذرات با نسبت بیشتر ماده سیاه به ماده سفید وجود دارد (این درصد حجمی نبوده و منظور نسبت نیروی دافعه بین ماده سفید و ماده سیاه می‌باشد) یعنی بیشتر بودن ماده سیاه نسبت به ماده سفید یک ویژگی بحرانی نخواهد بود و هر چه پوسته یک ذره ضخیمتر باشد ذره پایدارتر می‌باشد اما حد مجازی نیز در این مورد وجود دارد. که من آنرا تحت عنوان حد *مجاز رمبش ذره‌ای* (The Limed of particle collapse) نامگذاری کرده‌ام. و در صورتی که ضخامت پوسته یک ذره نسبت به قطر ذره از حد مشخصی بیشتر شود امکان در هم شکستن و رمبش پوسته آن وجود دارد و در این صورت کل پوسته ذره به شکل یک گوی یکپارچه و نقطه‌ای در هم فشرده شده و به یک *میکرو سیاه‌چاله* (Micro black hole) تبدیل می‌شود.
- امکان تشکیل ذرات با نسبت خیلی بیشتر ماده سفید به ماده سیاه وجود ندارد (این درصد حجمی نبوده و منظور نسبت نیروی دافعه بین ماده سفید و ماده سیاه می‌باشد) زیرا در صورتی که تعداد سلولهای ماده سفید فشرده شده در هسته

نسبت به ضخامت پوسته از حد مشخصی بیشتر شود نهایتا فشار داخلی ذره از حد تحمل پوسته فراتر رفته و ذره شکافته خواهد شد.

ذرات تجمیعی و مرکب

- ادغام یا ترکیب ذرات (Merge of particles) یعنی تلفیق دو یا چند ذره منفرد با یکدیگر و تولید یک ذره منفرد جدید.
- تجمیع ذرات (Aggregation of particles) یعنی نزدیک شدن دو (ویا چند) ذره به یکدیگر در حدی که تحت تاثیر انرژی میدان نیرو به همدیگر چسبیده و یک ذره تجمیعی به وجود آید. امکان تجمیع دائمی وپایدار همه ذرات با یکدیگر وجود ندارد. مثلا امکان تجمیع یک ذره کوچک و فاقد هسته (ذره منفی) با یک ذره دارای هسته با پوسته نازک (ذره مثبت) بصورت دائمی وجود ندارد زیرا با شروع گردش، به دلیل جاذبه ناچیز ذره مثبت (پوسته نازک) و نیروی دافعه بین ذره مثبت و منفی، تحت تاثیر نیروی گریز از مرکز ذرات از هم جدا خواهند شد.
- تفکیک ذرات (Separation of particles) یعنی جدا شدن تعدادی از ذرات تشکیل دهنده یک ذره تجمیعی.
- تجمیع دو ذره (ویا چند ذره) می‌تواند دائمی و یا موقت باشد در صورتی که شرایط تجمیع دو ذره پایدار نباشد این ذرات دقیقا بعد از تعداد مشخصی چرخش در میدان نیرو (تعداد مشخصی شک ضربه ناشی از قطع مکرر خطوط نیرو) با تجزیه خود به اجزای کوچکتر به شرایط پایدار تری دست خواهند یافت.
- سرعت گردش یک ذره تجمیعی به دور محور چرخش خود با تعداد خطوط نیرو که بر ذره اعمال می‌گردد متناسب می‌باشد.
- سرعت گردش یک ذره تجمیعی به دور محور چرخش خود با میزان ماده سیاه پوسته متناسب می‌باشد.
- سرعت گردش یک ذره تجمیعی به دور محور چرخش خود با میزان ماده سفید هسته نسبت عکس دارد.

- سرعت گردش یک ذره تجمیعی به دور محور چرخش خود بـا میـزان عـدم تقـارن اجزای ذره (شکل نامتقارن ذره) متناسب می‌باشد.
- تعادل و پایداری یک ذره تجمیعی با سرعت چرخش آن نسبت عکس دارد.
- پایداری یک ذره تجمیعی با میزان کل ماده سیاه آن متناسب می‌باشد.
- پایداری یک ذره تجمیعی با تعداد ذرات مثبت آن نسبت عکس دارد.
- نحوه قرار گرفتن ذرات در کنار یکدیگر و شکل فیزیکی چیدمان آنها در اسـتحکام و تعادل ذره تجمیعی نقش مهمی ایفا می‌کند.
- اگر برآیند نیروی دافعه بین ماده سفید هسته‌ها و ماده سیاه پوسته‌هـا در یـک ذره مرکب تجمیعی به هر نحوی تغییر کند این اتفـاق بـر پایـداری و تعـادل ذره تـاثیر خواهد داشت.

ویژگیهای عمومی ذرات

برخی از ویژگیهای عمومی ذرات عبارتند از:

- با توجه به اینکه شبکه میدان نیرو درکل فضای کائنات دارای مشخصات یکنواخـت و همگن بوده و رفتار ذرات مشابه نیزکاملا یکسان می‌باشد لذا نوعی نظم جهانی در کلیه فعل و انفعالات اتمی و قوانین فیزیک به طور سیستماتیک وجود دارد که مـن آنرا تحت عنوان *مکـانیزم کالیبراسـیون میـدان* (Field calibration mechanism) نامگذاری کرده‌ام.
- هر ذره می‌تواند یک ذره مشابه از نظر ویژگیهای فیزیکی(میزان ماده سیاه و میـزان ماده سفید) داشته باشد که ممکن اسـت کـاملا از نظـر شـکل و شـمایل و ترکیـب ذرات تشکیل دهنده با هـم متفـاوت باشـند و مـن آنـرا *ذره همسـان* یـا *شـبح ذره* (Spector particle) می‌نامم در عمل تنها راه تشخیص بین یک ذره با همسان خود مشاهده ساختار فیزیکی و شکل ذره خواهد بود.
- در رخدادهای پر انرژی تحت دما و فشـار بـالا مانـند برخـورد سـتارگان نـوترونی ، انفجارابرنواخترها و...حجم زیادی از ماده سفید موجود در هسته ذرات متلاشی شده

آزاد می‌شود. تعدادی از این اجزاء بلافاصله پس از رهایی در کلیه جهات و در مسیر خود به سمت توده اصلی باعث اعمال نیروی دافعه بر پوسته ذرات (بخصوص ذرات آزاد) و رانش آنها می‌شوند. که درست شبیه یک تند باد پرقدرت اما نامرئی عمل خواهد کرد.

- با توجه به اینکه کل ذرات اتمی منفرد از ادغام ذرات اولیه (ذرات صفر) به وجود آمده و هسته همه ذرات صفر از یک واحد از کوچکترین جزء توده اصلی تشکیل گردیده است. لذا هسته همه ذرات ادغامی، از تعداد مشخصی سلول کوچک و از جنس توده اصلی تشکیل گردیده که پوسته‌ای از جنس ماده سیاه آنها را در برگرفته است. بنابراین هسته ذرات منفرد ترکیبی، یک جزء یکپارچه نبوده و از تعداد مشخصی سلول توده اصلی در کنار یکدیگر تشکیل گردیده است.
- با توجه به بند بالا ممکن است در برخی ذرات منفرد ترکیبی (دارای هسته) شکل ذره بصورت یک کره کامل نباشد. اگرچه با توجه به ابعاد بسیار کوچک عملا می‌توان شکل این ذرات را کروی فرض کرد. این ویژگی باعث چرخش ذره در هنگام حرکت آن میشود.
- ذرات فاقد هسته تقریبا دارای شکل کروی کاملی می‌باشند.
- در صورتی که در هسته یک ذره مقداری فضای خالی وجود داشته باشد. این ویژگی باعث بروز نوعی عدم تعادل و ایجاد حرکت لنگی در هنگام چرخش ذره خواهد شد .
- در سطح اتمی با نزدیک شدن دو ذره مثبت به یکدیگر نیروی جاذبه بین ماده سفید هسته‌ها باعث اعمال یک نیروی ضعیف جاذبه بین دو ذره می‌شود.
- هسته هر ذره تمایل دارد تا به سمت توده اصلی جذب و در مسیر مستقیم بر روی خطوط نیرو به سمت آن حرکت کند.
- اکثر ذرات تجمیعی بزرگ ابعاد دارای سه بال(یا پنج بال) می‌باشند. یعنی از به هم پیوستن سه ذره تشکیل می‌شوند. دلیل اصلی این امر آغاز حرکت زاویه‌ای و چرخش ذره پس از تجمیع قطب سوم می‌باشد.

- دلیل سه و یا پنج جزئی بودن ذرات، آغاز حرکت زاویه ای و چرخش آنها به محض تجمیع جزء سوم و یا پنجم می‌باشد. یعنی به محض اضافه شدن ذره سوم به دلیل بر هم خوردن تعادل در نیروهای اعمال شده از سمت میدان نیرو کل مجموعه به دور یک محور فرضی شروع به گردش خواهد کرد.دقیقا مانند تعداد قطبهای مورد نیاز در هسته یک موتور الکتریکی که باعث شروع چرخش آن در یک میدان مغناطیسی می‌گردد. در این حالت و با سرعت گرفتن ذره اضافه شدن جزء دیگری به آن مشکل می‌باشد.
- ذرات سنگین و بزرگ به دلیل وزن بیشتر اکثرا از سه بال تشکیل می‌شوند.
- ذرات تجمیعی منفی با توجه به نیروی جاذبه قوی می‌توانند در دسته‌های سه تایی ، پنج تایی و یا بیشتر با هم تجمیع شده و همچنان پایداری خود را حفظ کنند.
- کلیه ذرات با ویژگی سرعت نور ذراتی منفرد با پوسته توری شکل و یا بسیار نازک و هسته فشرده و کوچک می‌باشند. این ذرات به دلیل کوچک بودن و ماده سیاه اندک در پوسته خود بلافاصله پس از اعمال کمترین نیرو بدلیل نیروی جاذبه بین ماده سفید هسته و توده اصلی به سمت توده اصلی جذب شده و با سرعت ثابت بر روی خطوط میدان به طرف آن حرکت می‌کنند. این ذرات به دلیل کوچکی و پوسته نازک دارای جرم بسیار اندک می‌باشند. یعنی تنها در صورتی جرم آنها احساس خواهد شد که در فاصله بسیار نزدیک به پوسته یک ذره دیگر قرار گیرند به عبارت دیگر عملا بایستی به پوسته ذره دیگر چسبیده (در برخورد مستقیم) تا جرم آنها احساس شود.
- سرعت نور در ذرات کوچک ناشی از نیروی جاذبه بین هسته ذره و توده اصلی می‌باشد و به دلیل یکنواخت بودن میدان نیرو در کل کیهان سرعت نور نیز تقریبا ثابت بوده و از سایر عوامل فیزیکی مستقل می‌باشد.
- با توجه به منفرد بودن ذرات نوری همیشه نسبت ماده سفید(تعداد سلولهای توده اصلی) به ماده سیاه پوسته در آنها ثابت است.بنابراین سرعت نور برای ذرات

نقطه‌ای مختلف یکسان است(دقیقا مانند مکانیزم سرعت یکسان سقوط آزاد اجرام مختلف).

- اسپین ذرات تجمیعی عدد نیمه صحیح و اکثرا ۱/۲ می‌باشد.
- اسپین ذرات کوچک منفرد(مانند فوتونها) عدد صحیح می‌باشد.
- مهمترین ویژگیهای یک ذره منفرد عبارتند از: مساحت سطح ذره (که تعداد خطوط نیروی اعمال شده بر ذره را مشخص می‌کند) ، ضخامت پوسته (مقدار ماده سیاه در پوسته)،حجم ماده سفید(تعداد سلول توده اصلی) و تراکم آن در هسته و نسبت میزان ماده سیاه به ماده سفید در یک ذره.
- پوسته ذرات بطور دائمی تحت تاثیر نیروی رانش توده اصلی قرار دارند که از طریق خطوط و گره‌های میدان نیرو اعمال می‌شود.
- نیروی دافعه بین توده اصلی و پوسته ذرات باعث تولید نیروی جاذبه بین پوسته ذرات نزدیک به هم می‌شود. این نیرو زمانی که اصطلاحا ذرات در سایه هم قرار می‌گیرند و عملا در فواصل بسیار نزدیک بین دو پوسته عمل می‌کند.
- نیروی جاذبه بین هسته‌ای (جاذبه بین سلولهای ماده سفید) خیلی از نیروی جاذبه بین پوسته‌ای ضعیف‌تر می‌باشد اما برد بیشتری دارد.
- پوسته یک ذره دائما تحت تاثیر نیروی دافعه حاصل از ماده سفید هسته خود قرار دارد این نیرو شبیه نیروی توده اصلی عمل می‌کند (اما از سمت داخل ذره).
- هسته ذرات ازاجزای ماده سفید تشکیل گردیده و همیشه تحت تاثیر نیروی جاذبه از سمت میدان نیروی توده اصلی قراردارد.
- توده اصلی یک میدان نیروی همگن و یکنواخت در کل فضای کیهان ایجاد می‌کند. این میدان، یک نیرو دافعه دائمی بر پوسته و ماده سیاه اعمال می‌کند.
- توده اصلی یک میدان نیروی همگن در کل فضای کیهان ایجاد می‌کند. این میدان نیرو دارای اثر جذبی با هسته ذرات می‌باشد.
- هر ذره منفی و یا مثبت با چرخش خود باعث تغییر شکل خطوط میدان نیروی در اطراف خود می‌گردد. تغییر اول تولید امواج منظم در امتداد محور چرخش یک ذره

مهار شده می‌باشد و دوم ایجاد اثر اعوجاجی و تولید امـواج غیـر مـنظم در اطـراف محیط گردش ذره خواهد بـود. اثـر اعوجـاجی از نزدیـک شـدن ذرات بـه یکـدیگر جلوگیری کرده و ذرات را از هم میراند امـا تـاثیر امـواج محـوری بسـته بـه جهـت گردش و چگونگی آرایش ذرات در برابر یگدیگر میتواند باعـث بـروز نـوعی نیـروی جاذبه و یا دافعه فیزیکی بین دو ذره گردد .

مراحل تولید ذرات اولیه در سطح گوی نخستین

طبق این مدل کل ذرات جهان از دل اقیـانوس داغ و چگـال سـیال سـیاه و در سـطح تـوده نفوذی همزمان با شکل گیری گوی اولیه تولید گردیده اسـت. ایـن فرآینـد ممکـن اسـت از روندهای کاملا اتفاقی و راههای مختلفی روی داده باشـد. در ادامـه مـن دو روش انتخـابی را توضیح خواهم داد تا خوانندگان محترم با این فرآیند آشنایی بیشتری حاصل کنند.

سناریو اقیانوس ترکیبی (Combination ocean scenario)

تولید ذرات بر اساس این روایت طبق مراحل زیر اتفاق افتاده است:

مرحله تولید ذرات صفر

این مرحله در بین تمام روایتهای مربوط به شکل گیری ذرات اتمی مشترک می‌باشد و رونـد اجرایی آنرا به تفصیل در بخش قبل توضیح دادم.کـه بطـور خلاصـه از تولیـد سـیال سـیاه و جاری شدن آن در بین اجزای توده اصلی آغاز و با تولیـد ذرات صـفر در دو گـروه بـه پایـان می‌رسد. با اتمام این مرحله اقیانوسی داغ و چگـال از ذرات صـفر شـکل می‌گیـرد کـه در دو گروه همشکل (دارای هسته و فاقد هسته) در سطح گـوی نخسـتین متـراکم گردیده‌انـد. بـه احتمال زیاد در این مرحله کل ذرات صفر دارای هسته از نوع مثبت و کـل ذرات صـفر فاقـد هسته از نوع منفی می‌باشند.(ذرات صفر-گِره ذرات-ذرات پوسته ناقص)

مرحله ادغام لحظه‌ای

فرآیند تبدیل سیال سیاه به پوسته ذرات صفر باعث جذب انرژی و کاهش درجه حرارت اقیانوس ذرات صفر می‌شود. با کاهش درجه حرارت میزان نیروی دافعه توده اصلی بر پوسته ذرات در حد زیادی افزایش خواهد یافت این فرآیند باعث بسته شدن سریع نیم کره (تشکیل تقریبا آنی گوی نخستین) و همچنین تشکیل ناحیه خلاء بین گوی و توده اصلی گردیده است. مجموع این اتفاقات یعنی افزایش نیروی دافعه توده اصلی بر ذرات صفر، افزایش نیروی فشرده کننده (نیروی حاصل از جابجایی اجزای توده اصلی در حین عقب نشینی)، کاهش دما و کمتر شدن انرژی جنبشی ذرات صفر، در مجموع شرایط لازم جهت نزدیک شدن و ادغام ذرات صفر (تولید ذرات بزرگتر)را فراهم نموده است. مرحله ادغام ذرات نیز انرژی زیادی را در مدت زمانی کوتاهی به مصرف رسانده و به همین دلیل احتمالا فرآیند ترکیب ذرات در بازه زمانی کوچکی به پایان رسیده است. اما همیشه (تا قبل از انفجار بزرگ) به دلیل خاصیت قفل شوندگی ذرات در سطح اقیانوس، مقداری از سبکترین ذرات صفر دارای هسته (اکثرا با پوسته ناقص) از کلیه مراحل بدون تغییر عبور می‌کنند. ویژگی و ابعاد ذرات ترکیب شده تحت تاثیر میزان فشار در لایه های مختلف اقیانوس متفاوت می‌باشد در پایان این مرحله پوسته گوی نخستین به دریایی داغ و چگال تبدیل گردیده است که حاوی انواع ذرات منفرد کوچک و بزرگ می‌باشد. در این مرحله ابعاد و جرم ذرات تولید شده مستقیما با میزان فشار در اعماق مختلف اقیانوس متناسب خواهدبود. احتمالا در سطح این اقیانوس با توجه به میزان اندک فشار و و اثر منجمد کننده توده اصلی کمترین میزان ترکیب رخ داده بطوری که در این قسمت یک لایه از ذرات بسیارکوچک و سبک (اکثرا از ذرات صفر ترکیب نشده و گِره ذرات با پوسته ناقص و هسته) تشکیل گردیده است. بطور خلاصه اکثریت ذرات ادغامی تولید شده در این مرحله دارای ویژگیهایی طبق جدول ۱-۴ می‌باشند. البته همانطور که قبلا اشاره کردم تعداد زیادی ذرات منفرد دارای هسته و غیر ترکیبی بسیار کوچک در شکل اولیه خود در سطح اقیانوس باقی میماند.

جدول ۴-۱ مهمترین ذرات ادغامی تولید شده در مرحله ادغام لحظه‌ای						
ردیف	ادغام ذرات	ابعاد ذره ترکیبی	مقدار جرم	میزان پایداری	نوع ذره	نمونه ذرات این گروه
۱	ذرات فاقد هسته با یکدیگر	کمی بزرگتر از ذره اولیه	به نسبت ابعاد پرجرم	بسیار پایدار	غیر خنثی	الکترونها(پس از تجمیع)
۲	ذرات دارای هسته با یکدیگر	بزرگترین ذرات	به نسبت ابعاد کم جرم	ناپایدار	غیرخنثی	اجزای کوارکها
۳	ذرات فاقد هسته با ذرات دارای هسته	ابعاد متوسط	به نسبت ابعاد دارای جرم متوسط	پایداری نسبی	خنثی یا غیر خنثی	اجزای کوارکها
توضیح: طبق مدل منشاء نیروی جاذبه و هسته‌ای قوی یکسان و بر پوسته ذرات اعمال می‌گردد بنابراین کل ذرات جهان نیروی گرانش و هسته ای قوی را حس می‌کنند						

مرحله تجمیع اول ذرات و شروع حرکت زاویه ای

مرحله ادغام ذرات میزان زیادی از انرژی اقیانوس سطح گوی را مصرف کرده و با کاهش بیشتر دما و کمتر شدن انرژی جنبشی امکان نزدیک شدن انواع ذرات منفرد به یکدیگر و تشکیل ذرات تجمیعی فراهم گردیده است . در این مرحله با توجه به افزایش فاصله توده اصلی شدت میدان نیرو نیز کاهش یافته و میزان نیروی اعمال شده قادر به ترکیب بیشتر ذرات نمی‌باشد. بنابراین بر اساس میزان فشار و چگالی در لایه های مختلف اقیانوس، ذرات به یکدیگر نزدیک و با هم تجمیع می‌شوند. بخصوص با تجمیع ذرات غیر یکسان در لایه های عمیقتر اقیانوس امکان تولید کل ذرات مرکب تجمیعی جهان (ذراتی مانند کوارکها) فراهم می‌شود. دقیقا مانند مرحله قبل به دلیل چگالی ، فشار اندک و اثر قفل کنندگی توده اصلی، منطقه‌ای بدون تغییر از ذرات منفرد و کوچک دارای هسته(اکثرا با پوسته توری) در سطح اقیانوس باقی میماند (این ذرات پس از انفجار بزرگ منشاء تابش ریز موج کیهانی خواهند بود) تعداد زیادی از ذرات تجمیعی فاقد هسته نیز در این مقطع تولید گردیده

است(مانند الکترونها) اما باید این نکته مهم را در نظر داشت که با توجه به میزان فشار و شرایط فیزیکی آن زمان ممکن است تعدادی از ذرات تجمیعی (به خصوص ذرات بزرگتر) تنها تحت این شرایط پایدار بوده و در شرایط خارج از اقیانوس به اجزای خود تجزیه شوند. احتمالا تعدادی از ذرات تولید شده در این مرحله (بخصوص ذرات تجمیعی فاقد هسته) به محض تجمیع به دلیل برهمکنش بین میدان نیرو و پوسته ذرات در شکل نهایی خود شروع به دوران نموده و با شروع حرکت زاویه‌ای، فرآیند تجمیع آنها به پایان رسیده است از مهمترین این ذرات می‌توان به الکترونها اشاره کرد که از به هم پیوستن سه و یا پنج ذره فاقد هسته تشکیل گردیده‌اند.

در پایان این مرحله ذرات باقی مانده در اقیانوس سطح گوی عبارتند از:

ذرات کوچک ، نقطه‌ای و پوسته ناقص

تشکیل تعداد انبوهی از ذرات منفرد، فوق سبک و کوچک در لایه های سطحی اقیانوس که اکثرا از گروه ذرات دارای هسته با پوسته نازک و توری شکل می‌باشند (ذرات صفر وگِره ذرات).

ذرات تجمیعی فاقد هسته

با تجمیع سه و یا پنج ذره فاقد هسته و مشابه، چرخش زاویه‌ای ذره تجمیعی آغاز و با شروع این حرکت ذره به شکل نهایی خود دست یافته و عملا تجمیع ذرات بیشتر غیر ممکن خواهد بود. نتیجه این فرآیند تولید ذرات کوچک اما بسیار پایداری می‌باشد. از مهمترین این ذرات می‌توان به الکترونها اشاره کرد.

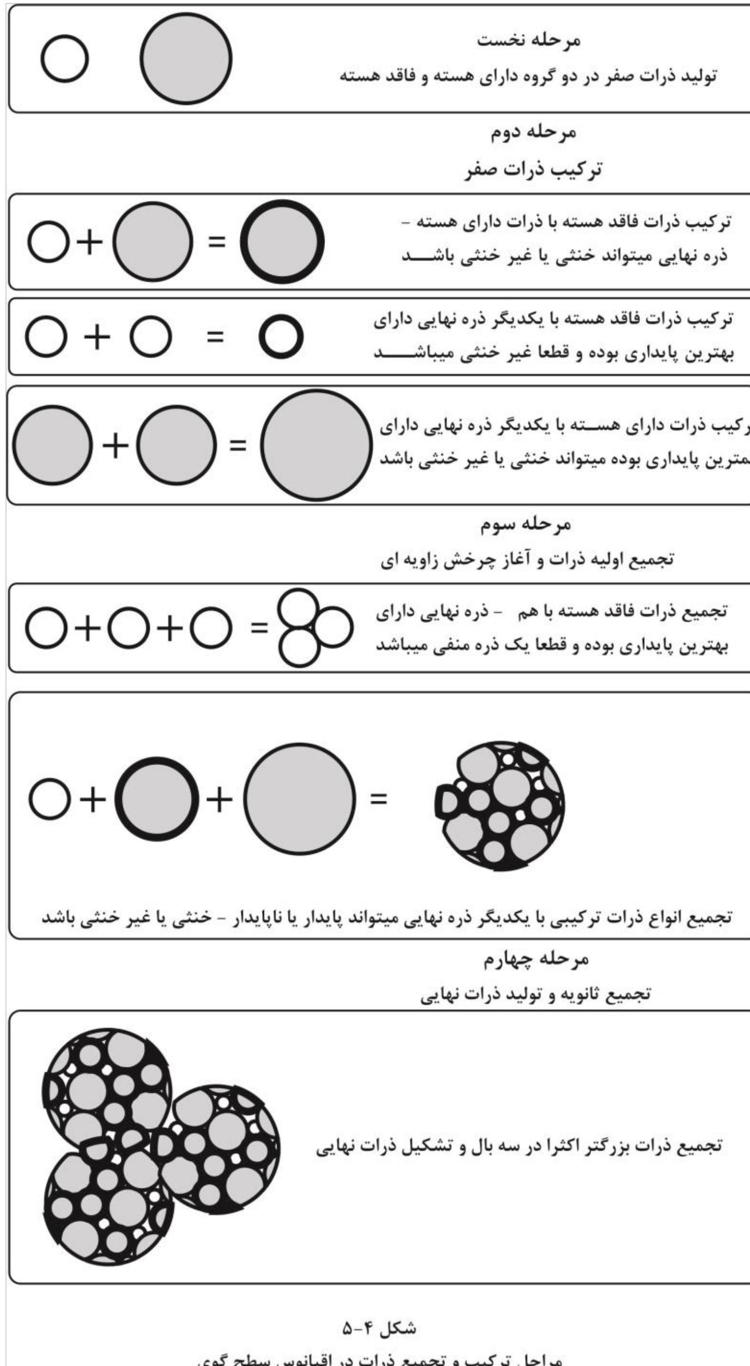
ذرات تجمیعی مرکب

در لایه‌های عمیق تر به دلیل فشار و چگالی بیشتر شرایط لازم برای تجمیع ذرات در گروههای بزرگتر فراهم بوده و در این ناحیه از به هم پیوستن ذرات دارای هسته و فاقد هسته تعداد زیادی ذرات تجمیعی مرکب تشکیل می‌گردد. این ذرات تجمیعی نیز به احتمال

زیاد دارای نوعی حرکت زاویه‌ای می‌باشند. از مهمترین این ذرات می‌توان بـه کوارکهـا اشـاره کرد احتمالا با توجه به ابعاد و جرم بیشـتر آنهـا، ایـن ذرات تنهـا در شـرایط فشـار و تـراکم اقیانوس اولیه پایدار بوده و در خارج از گوی به دلیل نیروی گریز از مرکز امکان پایداری آنهـا وجود ندارد. در پایان این مرحله ترکیبی از انواع ذرات با ویژگیهای مختلـف (ذراتـی از نـوع خنثی یا غیر خنثی - پایدار و یا ناپایدار)تولید گردیده است .

مرحله تجمیع ثانویه و حرکت زاویه ای (ذرات نهایی)

با کاهش بیشتر دما و کمتر شدن انرژی جنبشی ذرات در لایه‌های عمیقتر اقیانوس که تحت فشار بیشتری قرار دارند امکان به هم پیوستن ذرات تجمیعی مرحله قبـل فـراهم می‌شـود. و بدین ترتیب فرآیند تولید ذرات نهایی آغاز می‌گردد (شکل ۲-۳). به اختصار در ایـن مرحلـه در لایه‌های عمیقتر ذرات تجمیعی مجددا با یکـدیگر تجمیـع شـده و ذرات نهـایی را تولیـد کرده‌اند در این فرآیند نیز با به هم پیوستن تعداد سه تـا پـنج ذره و آغـاز چـرخش زاویـه‌ای امکان تجمیع ذرات بیشتر وجود نداشته است. همچنین برخی از ذرات تجمیعـی منفـرد کـه شرایط پایداری آنها تنها در اقیانوس اولیه فراهم بوده (مانند کوارکها) با مکانیزم افزایش جرم در تجمیع با ذرات دیگر سرعت زاویه‌ای خود را کاهش داده و به ثبات کافی رسیده‌اند (مانند پیوستن کوارکها و تولید نوترونها و پروتونها) و به این ترتیب ویژگیهای لازم برای پایداری در شرایط پس از انفجار بزرگ را کسـب کرده‌انـد. مهمتـرین ذرات تولیـد شـده در ایـن مقطـع الکترونها ، نوترونها و پروتونها می‌باشند. در این مرحله ممکن است یـک ذره بارهـا و بارهـا از هم پاشیده تا یک ترکیب پایدار تشکیل گردیده(یک ذره مرکب پایدار تولید شده). بـا توجـه به اینکه کلیه مراحل تولید ذرات در یک محیط بسته و در اقیانوس سطح گوی اتفـاق افتـاده است تغییرات دمایی برای کل ذرات یکسان بوده و تنها عامـل تعیـین کننـده در ویژگیهـای ذرات تولید شده میزان فشار اعمال شده بر اسـاس عمـق لایـه‌هـای مختلـف اقیـانوس بـوده است(شکل ۴-۵) .



شکل ۴-۵

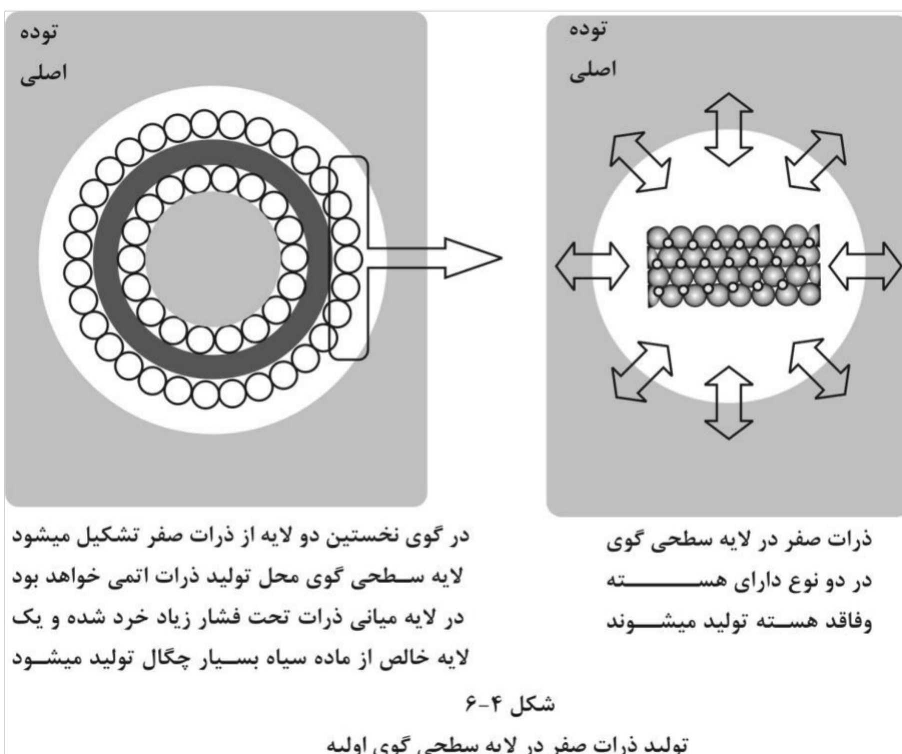
مراحل ترکیب و تجمیع ذرات در اقیانوس سطح گوی

سناریو اقیانوس چند لایه (Multilayer ocean scenario)

مرحله اول : تولید ذرات صفر

این مرحله دقیقا مانند حالت قبلی با تولید دو گـروه از ذرات صـفر بـا مشخصـات زیـر آغـاز گردیده است.

- ذرات دارای هسته که دارای پوسته‌ای از جـنس سـیال سـیاه و هسـته‌ای از جـنس اجزای توده اصلی بوده و همه آنها از نوع مثبت می‌باشند.
- ذرات فاقد هسته کـه از ذرات دارای هسـته کـوچکتر بـوده و صـرفا از پوسـته‌ای از جنس سیال سیاه تشکیل شده و همه آنها از نوع منفی می‌باشند (**شکل ۲-۴**).



شکل ۴-۶

تولید ذرات صفر در لایه سطحی گوی اولیه

مرحله دوم : ادغام و تجمیع ذرات صفر

در این مرحله ذرات صفر طی فرآیند تلفیق و تجمیع، ذرات بزرگتر و پرجرم تر را تشکیل می‌دهند این مرحله را می‌توان به دو بخش زیر تفکیک کرد:

فرآیند ادغام لحظه ای

با مصرف کل ماده سیال سیاه و اتمام مرحله تولید ذرات صفر دما نیز در اقیانوس ذرات کاهش یافته و ادامه این روند باعث افزایش نیروی دافعه توده اصلی بر پوسته ذرات صفر می‌شود. بنابراین با کاهش دما و افزایش بیشتر نیروی فشرده کننده (نیروی حاصل از جابجایی اجزای توده اصلی در حین عقب نشینی) شرایط لازم جهت ادغام ذرات صفر و تولید ذرات بزرگتر فراهم می‌گردد. مرحله ادغام ذرات انرژی زیادی را در زمانی کوتاه مصرف کرده و این مرحله به احتمال زیاد در زمان کوتاهی به پایان رسیده است. ابعاد و سایر ویژگیهای ذرات تولید شده در این مرحله تحت تاثیر میزان فشار و در لایه‌های مختلف اقیانوس ذرات متفاوت خواهد بود. درپایان این مرحله پوسته گوی نخستین به دریایی فشرده و داغ از انواع ذرات منفرد کوچک و بزرگ (و گِره ذرات) در دو گروه دارای هسته و فاقد هسته تبدیل گردیده است. ابعاد و جرم ذرات تولید شده مستقیما با میزان فشار در اعماق مختلف اقیانوس متناسب بوده و احتمالا در سطح این اقیانوس با توجه به میزان اندک فشار و اثر منجمد کننده توده اصلی کمترین میزان ترکیب رخ داده و لایه‌ای از ذرات بسیارکوچک و سبک (بصورت ذرات صفر و گِره ذرات اکثرا دارای هسته) تشکیل می‌شود.

فرآیند تجمیع ذرات

در طی این فرآیند، با تجمیع ذرات منفرد در گروههای چندتایی کل ذرات جهان ما طبق مراحل زیر تولید گردیده است.

مرحله تجمیع

کاهش بیشتر دما تاثیر زیادی در میزان نیروی دافعه توده اصلی نخواهد داشت (باتوجه به افزایش فاصله خلاء و دورتر شدن توده اصلی) اما باعث کاهش انرژی جنبشی ذرات و استحکام بیشتر پوسته آنها گردیده است. تحت این شرایط امکان ادغام بیشتر ذرات وجود نداشته اما ذرات منفرد (در دو شکل دارای هسته و فاقد هسته) تحت فشار زیاد شروع به نزدیک شدن کرده و با یکدیگر تجمیع می‌شوند. این فرآیند با توجه به تغییرات میزان فشار باعث تولید نوارهای مختلفی از ذرات سبکتر تا سنگینتر در اعماق مختلف اقیانوس گردیده است. قوانینی مانند تعداد ذرات تجمیع شده یا نسبت تعداد ذرات دارای هسته به تعداد ذرات فاقد هسته در هر ذره تجمیعی، بیشتر از همه تحت تاثیرشرایط زیر بوده است.

- عمق و میزان فشار
- نوع و ابعاد ذرات اولیه در هر لایه
- میزان کل ماده سفید موجود در ذرات برای هر بلوک تجمیعی
- میزان کل ماده سیاه موجود در ذرات برای هر بلوک تجمیعی
- میزان قدرت و شکل شبکه میدان نیرو

مرحله تفکیک لایه‌ها

در این مرحله با توجه به میزان قدرت و نوع (نیروی جاذبه یا دافعه) نیروی اعمال شده از توده اصلی، تقریبا سه منطقه متفاوت از ذرات به صورت تفکیک شده تشکیل می‌شود. این سه لایه به ترتیب عباتند از:

لایه اول : ذرات منفرد نقطه‌ای و دارای هسته

در سطح اقیانوس ذرات بیشترین میزان نیروی جاذبه از توده اصلی بر هسته ذرات صفر و گِره ذرات اعمال می‌شود. اما به دلیل پوسته نازک این ذرات میزان نیروی دافعه اعمال شده از توده اصلی بسیار ناچیز می‌باشد. این فرآیند باعث نوعی حالت قفل شدگی ذرات کوچک دارای هسته در این ناحیه می‌شود. اما نیروی دافعه پر قدرتی که بر ذرات فاقد هسته اعمال

می‌گردد باعث رانده شدن این گروه از ذرات به سمت مناطق عمیقتر اقیانوس می‌شود بطوری که در نهایت یک لایه خالص از ذرات صفر و گِره ذرات دارای هسته در سطح اقیانوس تشکیل خواهد شد. (ذراتی مانند نوترینوهای کوچک و فوتونها) اما چگالی بالا و شرایط اقیانوس ذرات همچنان در حدی است که امکان حرکت این ذرات به سمت توده اصلی وجود نداشته و ذرات تشکیل دهنده این لایه تنها پس از انفجار بزرگ آزاد و در سطح کائنات پراکنده خواهند شد که از مهمترین اثرات آن می‌توان به تابش ریز موج کیهانی اشاره کرد.

لایه دوم : لایه ذرات متوسط و فاقد هسته

با تفکیک ذرات فاقد هسته از لایه سطحی و رانده شدن آنها به قسمتهای پایینتر، یک لایه کم عمق و تقریبا خالص از ذرات کوچک فاقد هسته در زیر لایه اول شکل می‌گیرد که با کاهش دما شرایط لازم برای غلبه بر انرژی جنبشی و تجمیع این ذرات در این لایه فراهم گردیده است. از جمله مهمترین ذرات تجمیعی تولید شده در این لایه می‌توان به الکترونها اشاره کرد. که از به هم پیوستن سه تا پنج ذره همسان(در مرحله بعد) تولید می‌شوند.

لایه سوم : لایه ذرات بزرگ تجمیعی

در عمیقترین قسمتهای اقیانوس و تحت حداکثر فشار وارد شده با تجمیع ذرات دارای هسته و فاقد هسته حجم زیادی از انواع ذرات منفرد و بزرگ اندازه تولید می‌شود. در این لایه نیز بلافاصله پس از کاهش دما تجمیع ذرات دارای هسته و فاقد هسته آغاز گردیده است (ذراتی مانند کوارکها) و با به هم پیوستن این ذرات تجمیعی در مرحله بعد بزرگترین و پرجرم‌ترین ذرات نخستین در این لایه تشکیل می‌شود که از مهمترین این ذرات می‌توان به نوترونها، پروتونها و هسته اتمهای سبک اولیه اشاره کرد. به احتمال زیاد در این مرحله نیز دقیقا مانند مرحله بعد به دلیل تاثیر خطوط میدان نیرو به محض تجمیع تعداد مشخصی از ذرات حرکت زاویه‌ای آنها آغازگردیده است. بنحوی که ممکن است یک ذره بارها و بارها از هم پاشیده تا نهایتا به ترکیب پایداری دست یافته است. پس با به هم پیوستن تعداد کاملا دقیق

و مشخصی از ذرات مشابه گروههای مختلف ذرات تشکیل و حرکت زاویه‌ای آنها آغاز گردیده است. دقیقا مانند جفت شدن تعداد مشخصی از سیم پیچ ها در یک میدان مغناطیسی و شروع چرخش آن به شکل یک موتور الکتریکی بنابراین با به هم پیوستن ذرات، سه لایه جدید در اقیانوس ذرات شکل گرفته است. از مهمترین ویژگیهای موثر در شکل گیری یک ذره مرکب منفرد می‌توان به نسبت تعداد ذرات فاقد هسته به ذرات دارای هسته، میزان کل ماده سیاه، میزان کل ماده سفید، موقعیت و شکل فیزیکی ترکیب، سرعت گردش زاویه‌ای و میزان فشار اشاره کرد (با توجه به بسته بودن سیستم در تمام مدت تولید ذرات، دما در کل اقیانوس یکسان بوده و تنها میزان قدرت میدان نیرو و فشار داخلی عامل تعیین کننده برای ترکیب و تجمیع آنها بوده است)

مرحله تشکیل ذرات نهایی

لایه اول : لایه ریز ذرات دارای هسته و منفرد

این لایه نسبت به مرحله قبل هیچگونه تغییری نداشته و همانطور که قبلا توضیح دادم از ذرات منفرد بسیار کوچک اولیه (ذرات صفر و گِره ذرات دارای هسته) تشکیل و به همین شکل باقی خواهد ماند (ذراتی مانند فوتونها و نوترینوهای کوچک) ذرات در این لایه در نزدیکترین فاصله با توده اصلی قرار داشته و همزمان تحت تاثیر بیشترین نیروی جاذبه از توده اصلی بر هسته و بیشترین نیروی دافعه بر پوسته خود قرار دارند. ضمنا این ناحیه از اقیانوس دارای کمترین میزان چگالی و فشار وارد شده بر ذرات می‌باشد. لذا مجموع این شرایط باعث بروز نوعی حالت تعادل و قفل شدگی می‌شود که از تلفیق و تجمیع آنها جلوگیری کرده و مانع هرگونه تغییر و تحول در ذرات این لایه گردیده است.

لایه دوم : ذرات تجمیعی فاقد هسته

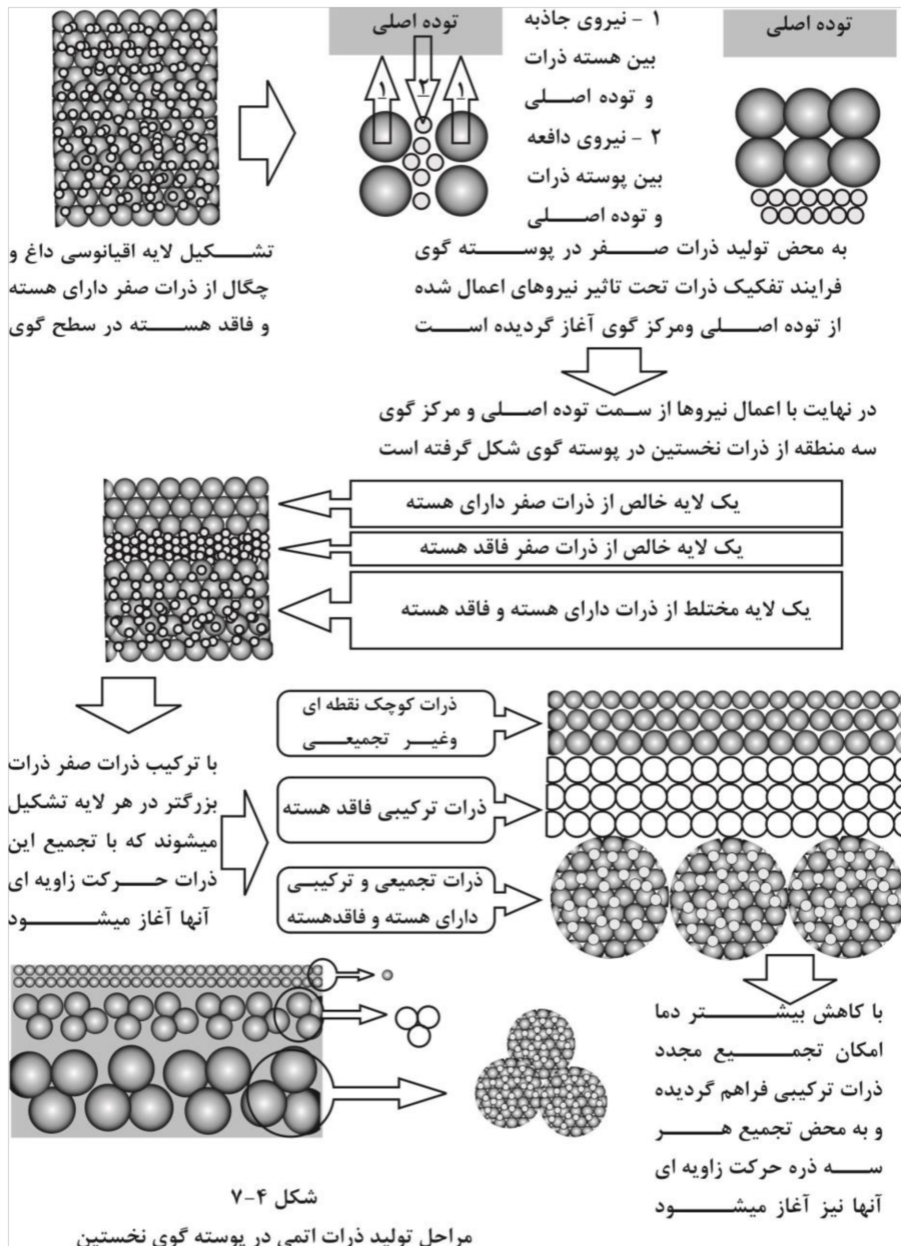
یک لایه کم عمق از ذرات منفرد فاقد هسته که تحت تاثیر نیروی دافعه توده اصلی (از مرحله قبل) تفکیک و به سمت پایین رانده و دراین قسمت انباشته می‌شوند که با قرار گرفتن بین دو نیروی دافعه اعمال شده از سمت توده اصلی و کل ماده سفید موجود در داخل گوی باعث تشکیل یک لایه کم عمق اما خالص از ذرات فاقد هسته می‌شود. پس از

عبور از مرحله ادغام این ذرات و کاهش دما، فرآیند تجمیع و تشکیل ذرات بزرگتر در این لایه آغاز و دقیقا مانند هر ذره مرکب دیگر ذرات تجمیعی این لایه نیز به محض رسیدن به ابعاد مشخص شروع به چرخش نموده‌اند. از مهمترین ویژگی این ذرات میتوان به ابعاد کوچک و پایداری بسیار زیاد آنها اشاره کرد به بیان دیگر این ذرات به دلیل ساختار فاقد هسته تنها تحت تاثیر نیروی دافعه از سمت توده اصلی قرار داشته و با بیشترین نیروی ممکن با هم تجمیع می‌شوند. به احتمال زیاد الکترونها یکی از مهمترین ذرات تولید شده و حاصل تجمیع سه تا پنج ذره همسان در این لایه می‌باشند.

لایه سوم : ذرات تجمیعی مرکب و سنگینتر

در این لایه با شروع فرآیند تجمیع، ذرات سنگین و بزرگ اندازه از به هم پیوستن ذرات هسته دار و فاقد هسته تولید گردیده است. ضمنا با تجمیع انواع ذرات مثبت و منفی در کنار یکدیگر ترکیبی بوجود آمده که همیشه تحت تاثیر مقداری ناپایداری حاصل از نیروی دافعه ماده سفید موجود در هسته ذرات مثبت قرار دارد(نیروی هسته‌ای ضعیف). به بیان دیگر ذره تجمیعی ترکیبی در این لایه دارای پایداری کمتری بوده و دقیقا مانند هر ذره دیگری با آغاز چرخش زاویه‌ای بر ناپایداری این ذرات افزوده می‌شود. بنابراین بطور کلی تنها تفاوت این لایه با لایه دوم بزرگتر و سنگینتر بودن ذرات منفرد تولید شده می‌باشد(ذراتی مانند کوارکها). با کاهش بیشتر دما شرایط لازم بمنظور تجمیع این ذرات تجمیعی منفرد با یکدیگر و تشکیل ذرات تجمیعی مرکب فراهم می‌شود. با تجمیع هر سه ذره تجمیعی منفرد با یکدیگر یک ذره بزرگتر با حرکت زاویه‌ای متفاوت تولید می‌شود (ذراتی مانند نوترونها و پروتونها) باید توجه داشت تعداد زیادی از این ذرات بلافاصله پس از تجمیع و آغاز چرخش تحت تاثیر نیروی گریز از مرکز از هم پاشیده و مجداد با ذرات دیگر تجمیع می‌شوند. این فرآیند تا زمانی که هر ذره جفت مناسب خود را بیابد ادامه داشته و در نهایت با کاهش بیشتر دما و تجمیع بیشتر ذرات این مرحله با تولید بزرگترین ، و سنگینترین ذرات در عمق اقیانوس به پایان رسیده است. از مهمترین این ذرات می‌توان به هسته اتمهای سبک اشاره کرد(شکل ۲-۵). در آینده جهان چرخش ذرات مرکب که ما آنرا به نام اسپین میشناسیم از

موئلفه‌های مهم ذرات می‌باشد. بصورت ساده می‌توان ادعا کرد که تنظیم زمان و کوک جهان بر اساس این حرکت منظم استوار خواهد بود. حرکتی کاملا یکنواخت و دقیق که بصورت یک زمان‌سنج فوق حساس مبنایی جهت اندازه گیری گذر زمان و مقیاس تنظیم کلیه فعل و انفعالات در سطح اتمی می‌باشد. مثلا یک هسته سنگین و ناپایدار با هر چرخش خود و قطع کردن خطوط نیرو به فروپاشی نزدیکتر می‌شود و ضرب آهنگ این چرخش تضمین کننده هماهنگی و همزمانی کلیه فرآیندهای اتمی خواهد بود.درسطح کلان نیز این ضرب آهنگ نماینده مقیاسی برای گذر زمان می‌باشد که در فصول بعدی به تفصیل توضیح داده خواهد شد.



شکل ۴-۷
مراحل تولید ذرات اتمی در پوسته گوی نخستین

کلیه ذرات تجمیعی مرکب تولید شده، اجتماعی از ذرات دارای هسته با ذرات فاقد هسته می‌باشند و هر ذره می‌تواند خنثی یا غیر خنثی – پایدار و یا ناپایدار باشد.

پس از پایان این مراحل ذرات اتمی در سه گروه اصلی تولید گردیده است. در نظر داشته باشید که کلیه موارد در این کتاب بصورت خلاصه و ساده توضیح داده شده به عنوان مثال ممکن است در مرز مشترک لایه‌های مختلف بعلت نوعی همپوشانی ذراتی با ابعاد و ویژگیهای مشترک بین دولایه تولید گردیده که این ذرات با اکثریت ذرات تولید شده تفاوتهایی خواهند داشت اما جهت سهولت فهم مطلب من تصمیم گرفتم از هر گونه پیچیدگی مطالب پرهیز کنم .

برخورد ذرات (Collision of particles)

در صورت برخورد بین دو ذره، نتیجه آن به عوامل و شرایط زیادی مانند سرعت ذرات، قدرت و شدت برخورد، زاویه ذرات نسبت به خطوط میدان ، زاویه و سطح مقطع برخورد بین دو ذره و... بستگی دارد. سایر عوامل موثر مربوط به مشخصات اتمی هر ذره می‌باشند عواملی مانند قطر هر ذره، ضخامت پوسته، مقدار ماده سفید، خنثی یا غیر خنثی بودن هر ذره، سرعت زاویه‌ای و... نیز در نتیجه برخورد تاثیر گذار خواهند بود.

- در برخوردهای پرانرژی و در صورت شکافت پوسته امکان دارد مقداری از ماده سیاه در شکل قطعات کوچک و بزرگ آزاد شود.
- در برخورد دو ذره ممکن است مقداری از ماده سیاه به شکل غبار سیاه آزاد شود.
- برخورد دو ذره باعث کندتر شدن سرعت زاویه‌ای آنها می‌شود.
- در صورتیکی قدرت و شدت برخورد دارای انرژی کافی باشد امکان شکافت و متلاشی شدن قسمتی از پوسته ذرات وجود دارد البته به محض ذوب و شکافت یک پوسته به دلیل نیروی اعمال شده از سمت خطوط میدان پوسته بسته خواهد شد
- هر قطعه از ماده سیاه آزاد شده در فرآیند شکافت پوسته تمایل دارد تا بلافاصله به یک گوی بسته تبدیل شود.
- در هر برخورد مقدار غبار سیاه آزاد می‌شود که میزان آن به شدت برخورد بستگی داشته و معمولا مقدار آن در حد بسیار ناچیز می‌باشد. غبار سیاه جدا شده از

پوسته با عبور از اولین گره میدان به یک میکرو سیاه‌چاله تبدیل و فورا به انرژی خالص تغییر شکل خواهد داد. در صورتی که مقدار غبار سیاه تولید شده از ظرفیت یک نقطه انرژی بیشتر باشد باقی مانده آن در گره بعدی به انرژی تبدیل خواهد شد و این فرآیند به همین ترتیب ادامه دارد تا کل غبار سیاه در قالب بسته‌های نقطه‌ای (Micro dots of Energy) در گره‌های میدان متراکم و کاملا به انرژی تبدیل گردد (برای درک بهتر باید این فرآیند را در فضای سه بعدی تجسم کرد)با جذب و تبدیل مقدار کاملا مشخصی از غبار سیاه در یک گره میدان یک میکرو انفجار اتفاق افتاده و باقیمانده غبار سیاه را دور می‌کند.

- مقدار انرژی آزاد شده در این میکرو نقاط در مقادیر مشخصی که من آنرا تحت عنوان واحد نقطه‌ای انرژی می‌نامم (Micro dots Energy unit) آزاد می‌شود. یعنی با توجه به مشخصات کاملا یکسان گره‌ها میزان مشخصی از غبار سیاه روی نزدیکترین گره میدان نیرو فشرده و به انرژی تبدیل می‌شود.
- در کلیه واکنشهای انرژی‌زا در سطوح اتمی تنها منبع انرژی، تبدیل ماده سیاه در واحدهای نقطه‌ای به انرژی خالص می‌باشد.
- مکانیزم تبدیل غبار سیاه به انرژی به این شکل عمل می‌کند که پس از آزاد شدن غبار سیاه (در فرآیندهای اتمی) این ماده به شکل قطعات ابری شکل در بین خطوط میدان نیرو منتشر شده و بلافاصله در محل اولین گره میدان نیرو به دام افتاده و طی چند رمبش متوالی به صورت مکرر (در صورتیکه حجم غبار سیاه آزاد شده از یک میکرو کره بیشتر باشد) به میکرو سیاه چاله تبدیل و در لحظه تبخیر و به انرژی خالص تبدیل می‌شود. این فرایند ممکن است بصورت متناوب تکرار شود تا زمانی که کل ابر غبار سیاه در گره میدان به انرژی تبدیل شود. با توجه به برخورد خطوط نیرو و تشکیل یک میکرو کره بسیار کوچک و متراکم در هر گره میدان (یک میکرو کره میدان نیرو) تنها حجم مشخصی از غبار سیاه (در ابعاد میکرو کره گره میدان) در هر گره به دام افتاده و بلافاصله با یک فرآیند انفجاری به انرژی خالص تبدیل می‌گردد(برای درک بهتر باید این فرآیند را باید در فضای سه

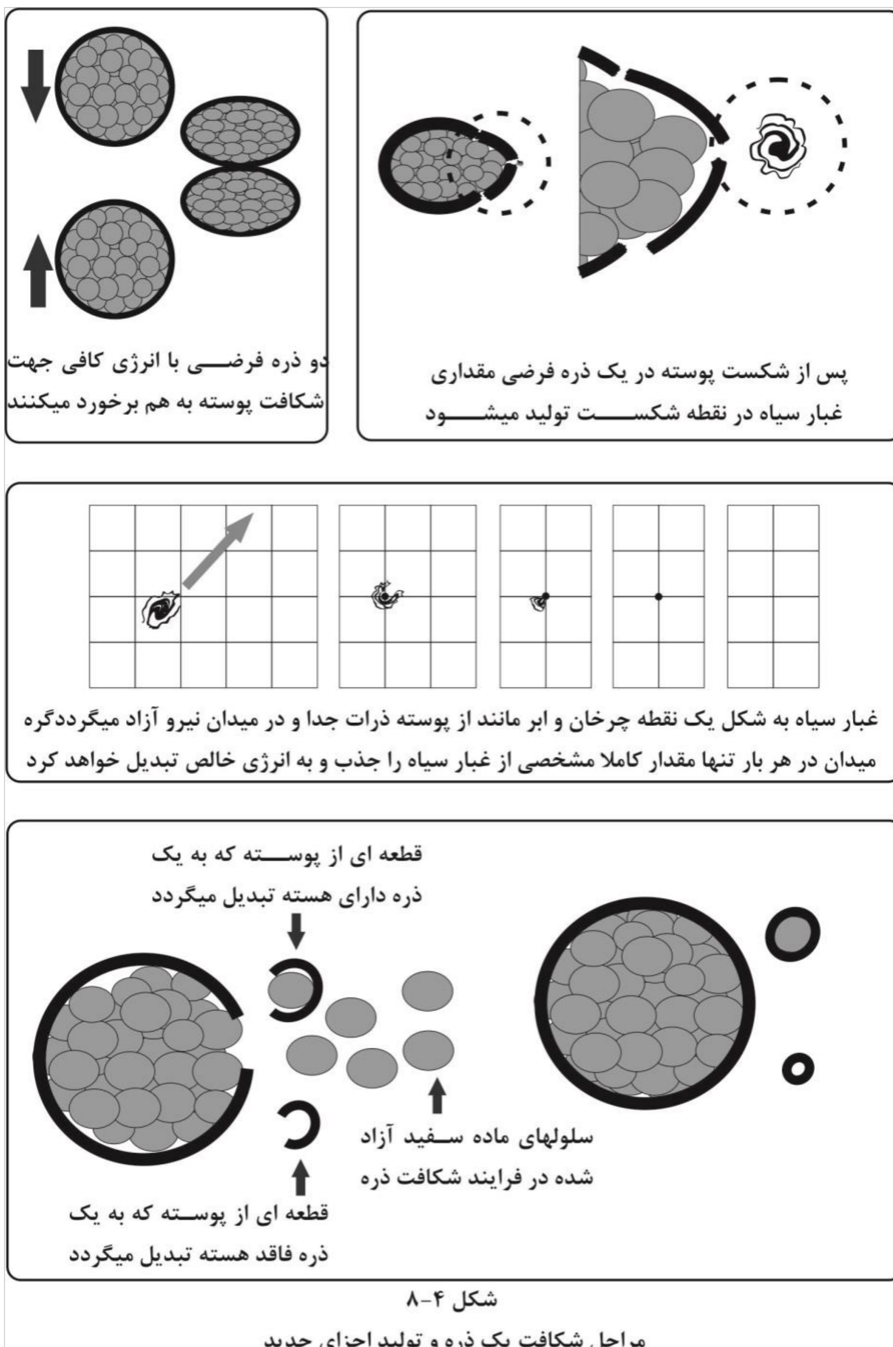
بعدی تجسم کرد) .این فرآیند را میتوان به بسته شدن چنگک‌های یک پانچ بر روی یک سطح پلاستیکی تشبیه کرد که همیشه میزان پلاستیک جدا شده یکسان بوده و به ابعاد و شکل گیره‌های دو سر پانچ بستگی دارد.

- با توجه به ترکیب کاملا یکسان ماده سیاه و همسان بودن میدان نیرو، فرآیند تبدیل غبار سیاه به انرژی در بسته‌های کاملا یکسان و در شکل میکرو نقطه‌های انرژی روی می‌دهد. اما در صورتی که حجم غبار سیاه تولید شده از حد مشخصی فراتر رود به شکل یک گوی کوچک به یک ذره جدیدتبدیل خواهد شد و این فرآیند مانع تشکیل یک سیاه‌چاله بزرگتر خواهد شد.
- در صورت تولید مقادیر زیادی از غبار سیاه به دلیل نیروی گرانش تولید شده امکان جذب غبار سیاه روی پوسته یک ذره نزدیک به آن وجود دارد و نیروی جاذبه ایجاد شده توسط پوسته ذرات قادر به جذب مقادیری از غبار سیاه می‌باشد.
- در واکنشهای هسته‌ای در صورت آزاد شدن مقداری از ماده سفید هسته‌ای این جزء طبق ویژگی ذاتی ماده سفید بلافاصله به سمت توده اصلی جذب خواهد شد . و در صورت برخورد با پوسته ذرات، تاثیری شبیه وزیدن باد داشته (طوفان هسته‌ای) که باعث رانش ذرات می‌شود. یعنی در صورتی که حجم زیادی از ماده سفید هسته‌ای در فرآیندی نظیر انفجار یک ستاره آزاد گردد تاثیری همانند وزش طوفانی قدرتمند و پر شتاب از سمت ستاره و در کلیه جهات خواهد داشت. بصورتی که ماده سفید در حرکت خود به سمت توده اصلی با اعمال نیرو بر پوسته ذراتی که در مسیر آن قرار دارند باعث دور شدن آنها از ستاره(مرکز انفجار) می‌شود.
- زمانی که تعداد زیادی از ذرات مثبت (ذراتی مانند فوتونها) بصورت متراکم و در چگالی بالا (شبیه شراره‌ای پرقدرت) حرکت می‌کنند، به دلیل تراکم حجم زیادی از ماده سفید، در مسیر خود با اعمال نیروی دافعه بر پوسته کلیه ذرات باعث دور شدن آنها و بوجود آمدن یک منطقه کاملا خالی در مسیر حرکت خود می‌شوند که من آنرا *شراره ماده سفید* (white matter flare) می‌نامم.

- قبلا توضیح دادم که ماده سیاه نتیجه تبدیل انرژی برخورد اولیه به مادهای کاملا جدید می‌باشد که ممکن است حاصل تغییر ماهیت اجزای توده نفوذی یا توده اصلی و یا ترکیبی از هر دو باشد. لذا امکان دارد در فرآیند تبدیل نقطه‌های غبار سیاه به انرژی مقدار بسیار ناچیزی از اجزای توده اصلی و یا توده نفوذی و یا هردو آزاد گردد.
- بلافاصه پس از یک برخورد پر انرژی و ذوب و شکست پوسته به دلیل فشار همیشگی میدان نیرو پوسته شکافته شده بسته خواهد شد.
- قبل از بسته شدن پوسته ذره شکافته شده امکان فرار تعدادی از سلولهای ماده سفید هسته مهیا می‌گردد.
- برای هر سلول از ماده سفید آزاد شده دو سرنوشت مختلف وجود دارد اول آنکه بدون تغییر به سمت توده اصلی جذب و با سرعت نور به سمت آن حرکت کند دوم آنکه به محض خروج از ذره در دام قطعات ماده سیاه ذوب و جدا شده از پوسته گرفتار و به یک ذره جدید دارای هسته تبدیل شود. امکان وقوع این فرآیند در شرایط داغ و چگال مانند مرکز یک ستاره بسیار بیشتر خواهد بود .
- با توجه به خروج ماده سفید از هسته ذرات شکافته شده در شکل سلولهای منفرد، اکثر ذرات باز تولید شده (بخصوص در مرکز یک ستاره) از نوع ذرات منفرد بسیارکوچک می‌باشد (ذراتی از نوع نوترینوها و فوتونها)که تمایل دارند تا با سرعت بالا به سمت توده اصلی حرکت کنند.
- در صورتی که میزان انرژی برخوردی دارای قدرت کافی باشد امکان از هم پاشیدن ذرات و تبدیل آنها به ذرات جدید وجود دارد.
- در برخورد دو ذره امکان دارد تنها دو ذره به اندازه کافی به یکدیگر نزدیک و به هم بچسبند. و این فرآیند ممکن است دائمی و یا موقت باشد.
- در صورتی که میزان ماده سیاه پوسته ذرات به هم چسبیده در حدی نباشد که میزان نیروی گرانش اتمی(نیروی هسته‌ای قوی) مورد نیاز را فراهم کند. به احتمال

زیاد این دو ذره بعد از گذشت مدت زمان مشخص و افزایش مجدد سرعت زاویـه‌ای از هم جدا شده و ذرات به شکل اولیه خود بازخواهند گشت.

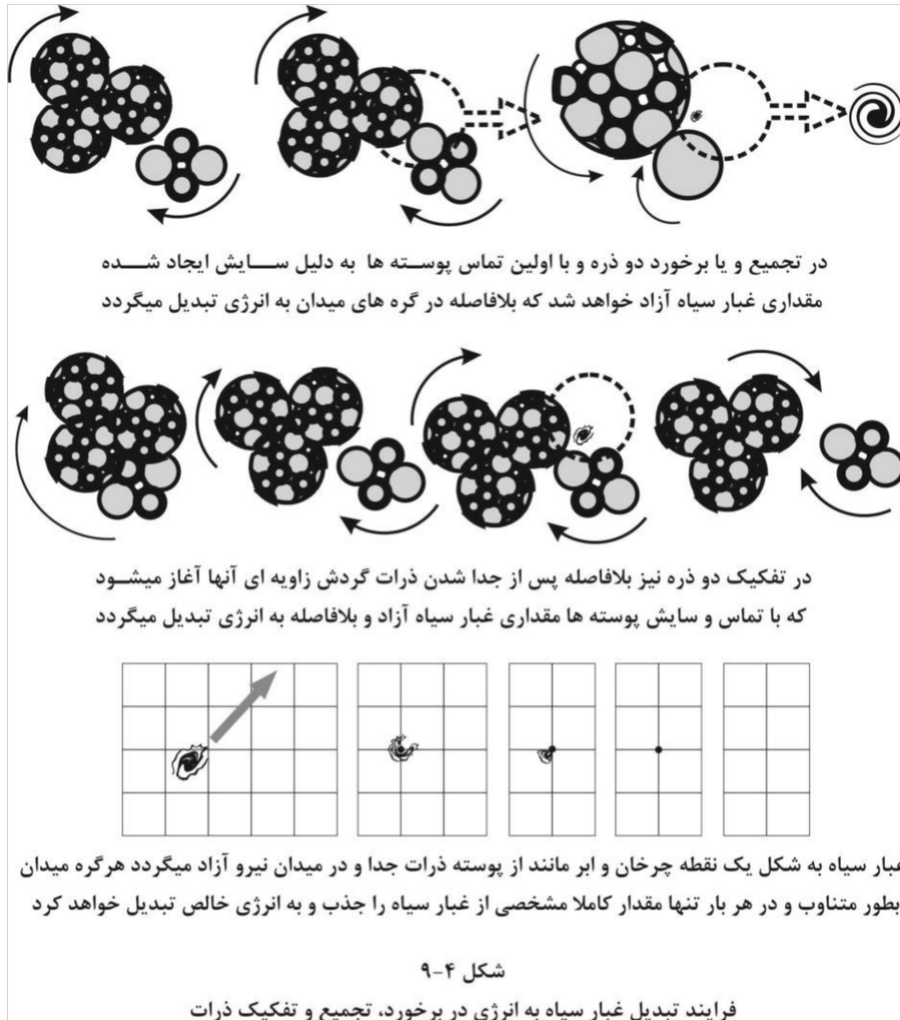
- جرم گم شده در هر فرآیند اتمی نماینده میزان غبار سیاه تبـدیل شـده بـه انـرژی می‌باشد.
- در برخوردهای پرانرژی بین ذرات مرکب احتمال تجزیه آنها بـه اجـزای کـوچکتر و تشکیل ذرات جدید وجود دارد.



شکل ۴-۸

مراحل شکافت یک ذره و تولید اجزای جدید

- در هر فرآیند تجمیع، تفکیک و یا برخورد هسته‌ای (مانند واپاشی، گداخت و یا شکافت) که در آن تعدادی از ذرات جدا و یا با هم تجمیع می‌شوند به دلیل برخورد پوسته ها بـه یکدیگر (سایده شدن پوسته ذرات در حال چـرخش بـه یکـدیگر) امکـان تولیـد مقـدار ناچیزی از غبار سیاه و تبدیل آن به انرژی وجود دارد(شکل ۴-۹).
- با توجه به مطالب پاراگراف قبلی این فرآیند نمی‌تواند بصورت نامحـدود بـرای یـک ذره تکرار شود زیرا در هر مرحله مقداری هر چند نـاچیز از پوسـته ذرات جـدا و بـه انـرژی تبدیل می‌گردد و در صورت تکرار زیاد نهایتا پوسته آنقدر نازک می‌شود کـه ذره از هـم خواهد پاشید.
- چرخش ذرات در میدان نیرو با عبور دائم پوسته ذرات از میـان خطـوط نیـرو و گـره‌هـا همراه است. این فرآیند نوعی حالت اصطکاک مانند جزئی ایجاد می‌کند که باعث تبدیل مقدار بسیار ناچیزی از پوسته ذرات به انرژی خواهد شد. این مقدار بسیار نـاچیز بـوده و دارای دو اثر مهم می‌باشد اول آنکه طول عمر ذرات به نسبت طـول عمـر جهـان بیشـتر خواهد بود اما نامحدود نیست. دوم آنکه دمای ذرات حتی در شرایط خلاء فضـا همیشـه مقداری بالاتر از صفر مطلق حفظ می‌شود و حتـی اگـر بنحـوی بتـوان حرکـت ذرات را بسیار کند کرد، بازهم اعوجاج و لرزش دائمی آنها در بـین خطـوط نیـرو، دسـتیابی بـه دمای صفر مطلق را غیر ممکن و یا بسیار مشکل خواهد کرد.



شکل ۴-۹

فرایند تبدیل غبار سیاه به انرژی در برخورد، تجمیع و تفکیک ذرات

انرژی آزاد شده در فرآیندهای اتمی

تقریبا کل انرژی ناشی از برخورد اولیه باعث تولید سیال سیاه در سطح توده نفوذی گردیده است.این فرآیند به همراه گسترش ناحیه خلاء یک سیستم بسته را بوجود آورده که نهایتا با رمبش پایانی و تبدیل کل ماده سیاه باقی مانده در جهان به ابر سیاه چاله نهایی و تبدیل آن به انرژی به پایان خواهد رسید. ماده سیاه پوسته کل ذرات جهان را تشکیل داده است. بنابراین پوسته ذرات اتمی و قطعات ماده سیاه منبع ذخیره کل انرژی برخورد اولیه می‌باشد.

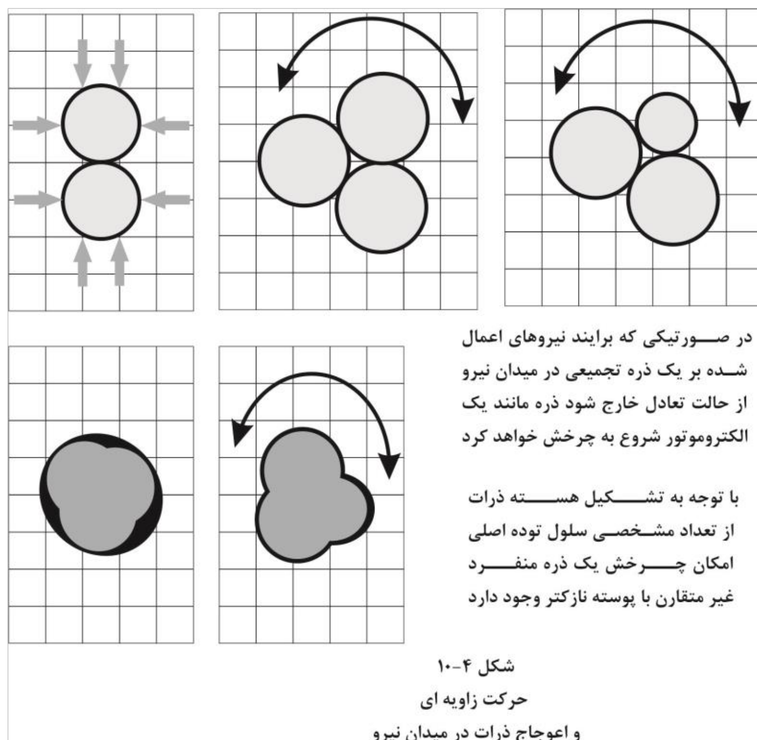
این انرژی در دو حالت در سطح اتمی آزاد می‌شود حالت اول را در قسمت قبل توضـیح دادم که عبارت از سایش سطحی پوسته ذرات در جدا شدن و به هم پیوستن آنهـا می‌باشـد. ایـن روند منبع تولید مقدار اندکی غبار سیاه و تبدیل آن به انرژی خواهد بـود. حالـت دوم زمـانی رخ خواهد داد که پوسته یک ذره اتمی شکافته شود. در صورت بروز این اتفاق قطعـات مـاده سیاه آزاد شده تحت تاثیر میدان نیرو تمایل دارند تا بلافاصله بشکل یـک کـره بسـته تغییـر شکل داده و یا بر روی نزدیکترین پوسته رسوب کنند. اما در این فرآیند مقداری غبـار سـیاه نیز آزاد خواهد شد که به شکل یک توده چرخان کوچک در مسیر خـود بـا برخـورد بـا گـره میدان کوچکتر شده تا زمانی که کاملا به بسته‌های نقطه انرژی تبـدیل گـردد. قـبلا توضـیح دادم که به دلیل تجمع تعداد مشخصی از سلولهای توده اصلی در هسته هر ذره شـکل ذرات ممکن اسـت بصـورت کـروی کامـل نباشـد بنـابراین در برخوردهـای پرانـرژی بـین ذرات (برخوردهای همسان و مشابه) مانند برخورد دندانه‌های دو چرخ دنده همیشه فرآیند شـکافت کاملا یکسان خواهد بود و چون در هر گره میدان مقدار کاملا مشخصی از غبار سیاه جذب و بلافاصله به شکل یک میکرو سیاه‌چاله به انرژی خالص تبدیل می‌شود ایـن فرآینـد کـاملا در اشکال مشابه رخ می‌دهد. ممکن است در فرآیندهای شکست ذرات اتمی قطعات جدا شده از پوسته به شکل ذرات جدید تغییر شکل دهند. دومین منبع انرژی در جهان ما نیروی اعمـال شده از توده اصلی می‌باشد که بر کل اجزا و ذرات کیهان بصورت یکنواخت و همسان اعمـال می‌شود که عامل تولید ارتعاش ، گردش ذرات و تولید نیروهـای بنیـادین می‌باشـد. در اصـل آنچه که باعث تبخیر سیال سیاه می‌گردد گره‌های همین میدان نیرو می‌باشـد کـه در شـکل میکرو کره‌های میدان تشدید شده باعث رمبش غبار سـیاه و تبـدیل آن بـه انـرژی می‌شـود. بصورت خلاصه تولید انرژی در فرآیندهای اتمی ناشی از تبدیل جرم ذرات (پوسته ذرات) بـه انرژی خواهد بود.

شکست پوسته ذرات کوچک به خصوص ذرات فاقـد هسـته مشـکل بـوده و نیازمنـد اعمـال انرژی متمرکز در سطوح بسیار بالا می‌باشد. که تنها در فرآیندهایی نظیر انفجار ابر نو اختری امکان پذیر خواهد بود.

اعوجاج و چرخش ذرات (اسپین)

قبلا به این نکته اشاره کردم که واکنش بین اجزای ذره بخصوص ماده سیاه با میدان نیرو، باعث ارتعاش و چرخش ذرات در سطح اتمی می‌شود و با توجه به انرژی نامحدود و یکنواخت میدان نیرو این حرکت دائمی و منظم خواهد بود. ذرات در دسته‌های سه تایی (ذرات سنگین مانند نوترونها و پروتونها) و دسته‌های پنج تایی و بیشتر (ذرات کوچک و اغلب بدون هسته مانند الکترونها) دارای حرکت چرخشی و ارتعاشی می‌باشند. ارتعاشات اتمی از برخورد دائمی گره‌های میدان (شبیه دست انداز یک خیابان) با اجزای ذرات در حال چرخش تولید می‌شود و چرخش ذرات از عدم تعادل در برآیند نیروهای اعمال شده بر بالهای ذره بوجود میآید. دقیقا مانند سیم‌پیچهای یک الکتروموتور که با قرار گرفتن در میدان مغناطیسی باعث چرخش آن می‌شوند. زمانی که یک ذره کاملا در میدان نیرو آزاد بوده و تحت تاثیر نیروی دیگری نباشد چرخشی با سرعت ثابت اما در شکلی غیر منظم و بصورت مارپیچی و اعوجاجی خواهد داشت هرچه شکل ذره متقارن‌تر باشد این چرخش منظمتر می‌باشد(مانند الکترونها) و به احتمال زیاد سرعت و نحوه چرخش ذره تحت تاثیر ویژگیهایی مانند قطر، میزان ماده سیاه، میزان ماده سفید و چگونگی آرایش فیزیکی و نوع ذرات تجمیع شده قرار دارد. این حرکات منحصر به ذرات تجمیعی نبوده و برخی از ذرات منفرد نیز دارای حرکت چرخشی خاص خود می‌باشند. همانطور که قبلا گفتم هسته ذرات از تعداد مشخصی اجزاء توده اصلی تشکیل گردیده و به همین علت ممکن است ذراتی با پوسته نازک که در هسته خود تعداد سه جزء و یا بیشتر از سلولهای توده اصلی را به دام انداخته‌اند بصورت منفرد دارای حرکت زاویه ای باشند. یکی از مهمترین فرآیندهای جهان یعنی گذر زمان به حرکت و جنبش ذرات در سطح اتمی وابسته است یعنی در این مدل مفهوم گذر زمان با میزان جنبش و سرعت گردش یک ذره در سطح اتمی متناسب می‌باشد. هرچه حرکت اتمی ذرات کندتر باشد گذر زمان نیز کندتر خواهد شد و بلعکس. البته در شرایط یکسان و در هر کجای کیهان جنبش و چرخش ذرات کاملا همشکل و یکنواخت است. اجزای یک ذره عملا با حرکت خود در بین خطوط میدان نیرو بطور دائمی در معرض ضربات ناشی از نیروی تقویت شده در گره‌های آن قرار دارند که باعث تبدیل مقدار بسیار

ناچیزی از ماده سیاه پوسته به انرژی می‌شود که تعریف دیگری از گذشت زمان و طول عمـر یک ذره می‌باشد.ضمنا با آزاد شدن تدریجی این میزان از انرژی عملا میزان آنتروپی افـزایش میابد. در واقع عمر یک ذره در جهان ما نامحدود نبوده و با چرخش و ارتعاش دائمی ذرات از عمر آنها کاسته خواهد شد و این روند نیز به نوعی نشان‌دهنده گذر زمـان می‌باشـد. از دیگـر نتایج این میزان ناچیز از انرژی آزاد شده عدم رسیدن دمای ذرات به صـفر مطلـق می‌باشـد. یعنی تا زمانی که یک ذره حرکت خود را حفظ کند دمای آن به صفر مطلق نخواهـد رسـید. حتی در صورت فراهم کردن شرایط لازم جهت قفل شدن کامل یک ذره بـازهم ایـن ذره در محل خود دارای ارتعاش و لرزش جزئی خواهد بود. بنابراین رسیدن به دمای صـفر مطلـق و توقف کامل زمان امری ناممکن و یا بسیار پیچیـده خواهـد بـود. دلیـل ایـن حرکـات تغییـر موقعیت و لرزشهای هرچند ناچیز در خطوط نیرو و ارتعاش اجزای داخلی یـک ذره می‌باشـد (ارتعاش ناشی از تاثیرات متقابل ماده سفید هسته بر ماده سیاه پوسته).



شکل ۴-۱۰
حرکت زاویه ای
و اعوجاج ذرات در میدان نیرو

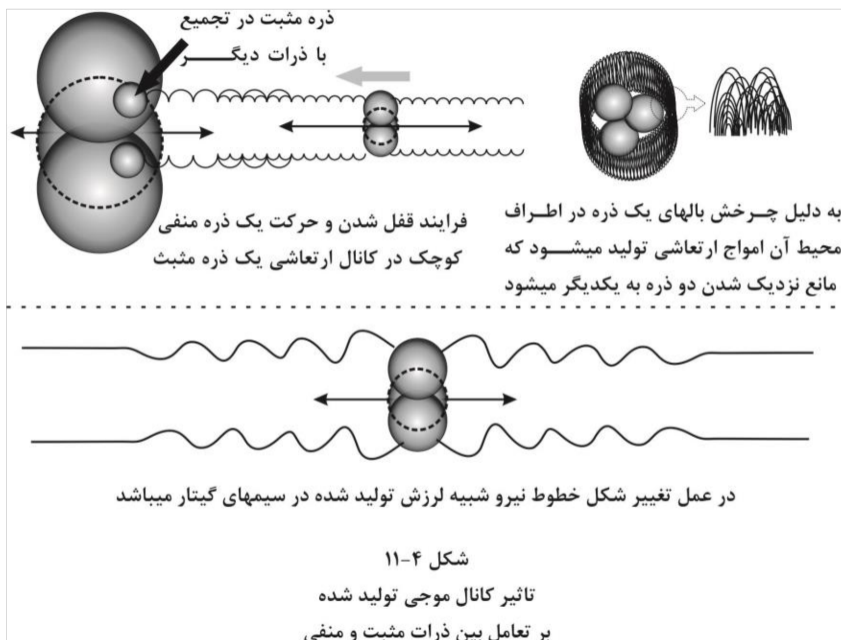
از دیگر تاثیرات حرکت چرخشی ذرات ایجاد ارتعاشات داخلی در ذرات تجمیعی بخصوص ذرات بزرگ و سنگین (مانند هسته اتمهای سنگین) می‌باشد که به دلیل اعمال ضربات متناوب و تغییر چیدمان داخلی باعث ناپایداری و حتی از هم پاشیدن آنها خواهد شد. یکی از اثرات بسیار مهم گردش ذرات با سرعت زیاد به خصوص ذرات منفی و یا چرخش اجسام با چگالی بسیار زیاد، تولید امواجی در خطوط میدان نیرو خواهد بود (چیزی شبیه به ارتعاش در آوردن سیم‌های یک گیتار). این فرآیند ناشی از خاصیت *مقاومت در برابر خطوط میدان نیرو* (Resistance to the force field lines) در یک ذره می‌باشد. در واقع پوسته یک ذره (بخصوص ذرات منفی) با چرخش خود مقداری خطوط نیرو را به همراه خود کشیده و سپس آزاد می‌کند و این فرآیند باعث تولید و انتشار امواج در خطوط نیرو می‌شود. هرچه ماده سیاه یک ذره بیشتر باشد مقاومت در برابر میدان نیروی آن بیشتر شده و دامنه و عمق نفوذ این امواج در خطوط نیرو بیشتر خواهد بود. بطور ساده پوسته ذرات با چرخش خود به خطوط نیرو ضربه زده و باعث ارتعاش آنها می‌شود و این روند باعث نوعی افزایش تراکم (افزایش چگالی) در خطوط نیرو و ایجاد نقاط پرفشارتر می‌شود. ماهیت نیروی مغناطیسی به این امواج ایجاد شده در خطوط نیرو وابسته است. اما با توجه به عدم امکان تشکیل ذرات مثبت تجمیعی بصورت خالص این ذرات در تجمیع با سایر انواع ذرات و در ابعاد بزرگتری تشکیل می‌شوند(مانند کوارکها) بنابراین اموج ایجاد شده توسط ذرات مثبت ناشی از ارتعاش داخلی جزء منفرد مثبت می‌باشد (شبیه تپش قلب در دل یک ذره بزرگ) که باعث تولید امواج ضربه ای در خطوط نیرو خواهد شد. ضمنا بر خلاف دو جهته بودن امواج محوری در ذرات منفی، ارتعاشات ایجاد شده توسط تپش ذرات مثبت احتمالا تک محوره و تنها در یک جهت منتشر می‌شوند. بنابراین این دو گروه از ذرات امواجی با شکل و ویژگیهای متفاوت تولید می‌کنند. ذرات منفی به خصوص الکترونها به دلیل سرعت چرخش زیاد و تاثیر پوسته ضخیم خود امواج منظم، پرقدرت با عمق نفوذ زیاد اما در مساحت کوچکی تولید می‌کنند. این امواج را که در دو سوی محور چرخش ذره و به موازات آن (اصطلاحا پیچش خطوط نیرو) و با ساختاری منظم تولید می‌شوند امواج محوری می‌نامیم. خطوط نیرو در اطراف باله‌ها و در محیط پیرامون ذره نیز دچار تغییر می‌شود این تغییر

شکل در واقع نوعی اعوجاج می‌باشد که حالتی شبیه امواج متلاطم تولید کرده و مانع نزدیک شدن دو ذره مشابه به یکدیگر می‌شود.

مساحت امواج تولید شده (کانال موجی میدان نیرو) یا تعداد خطوط نیرو که بطور همزمان دچار ارتعاش می‌شوند به تعداد بال ذره، ضخامت پوسته(میزان ماده سیاه)، میزان ماده سفید و ابعاد آنها بستگی دارد. مساحت تولید شده شبیه یک کانال در دو سمت ذره می‌باشد که ذره قادر است در این کانال به جلو وعقب حرکت کند. گفتیم که در ذرات تجمیعی مثبت امواج ایجاد شده تنها ناشی از ارتعاش اجزای مثبت در داخل یک ذره تجمیعی بوده و احتمالا تک جهته می‌باشد بنابراین ممکن است کانال تولید شده دقیقا با محور چرخش ذره منطبق نباشد.

زمانی که کانال چرخشی یک ذره کوچک شبیه الکترون با کانال ارتعاشی یک ذره مثبت مانند پروتون هم راستا می‌شوند حالتی شبیه پیچ و مهره به وجود آمده و دو ذره به هم قفل می‌شوند(شکل ۴-۱۱) در نتیجه ذره کوچکتر در کانال ایجاد شده به سمت ذره بزرگتر کشیده خواهد شد و هر چه ابعاد و جرم دو ذره تفاوت بیشتری داشته باشد نیروی کشش تولید شده قویتر می‌باشد. این اتفاق را می‌توان به یک ریسمان نامرئی تشبیه کرد که ذره سبکتر را به ذره سنگینتر متصل و آنها را به سمت هم می‌کشد (مانند قفل شدن الکترون با پروتون در یک اتم). اشاره کردم که امواج محوری در دو سمت ذره منفی گسترش میابند. اما در این بین مهمترین نکته تاثیر امواج محوری بر یکدیگر می‌باشد. با توجه به ابعاد یکسان دو الکترون و همسان بوده کانال پیچشی، در صورت قرار گرفتن آنها در مقابل یکدیگر بلافاصله محور چرخش آنها همتراز شده و در یک راستا قرار می‌گیرند. در صورتی که موقعیت رویارویی ذرات دارای جهت گردشی یکسان باشد امواج تولید شده بین دو ذره دارای چگالی تراکمی کمتری نسبت به دو سوی ذره خواهند بود و عملا یک میدان کم فشار بین دو ذره تشکیل می‌شود. و باعث جذب آنها به سمت همدیگر خواهد شد (البته در صورتیکه ذره مهار شده باشد و تا جایی که امواج تلاطمی اجازه دهند) و بلعکس بنابراین زمانی که دو ذره همشکل مانند دو الکترون مهار شده در برابر هم قرار می‌گیرند بسته به جهت چرخش، امواج محوری بین آنها یا یکدیگر را تضعیف کرده و یا همدیگر را تقویت می‌کنند که باعث جذب یا

دفع شدن مکانیکی ذرات از هـم خواهـد شـد و دقیقـا همـین فرآینـد عامـل ایجـاد میـدان مغناطیسی می‌باشد.



شکل ۴-۱۱
تاثیر کانال موجی تولید شده
بر تعامل بین ذرات مثبت و منفی

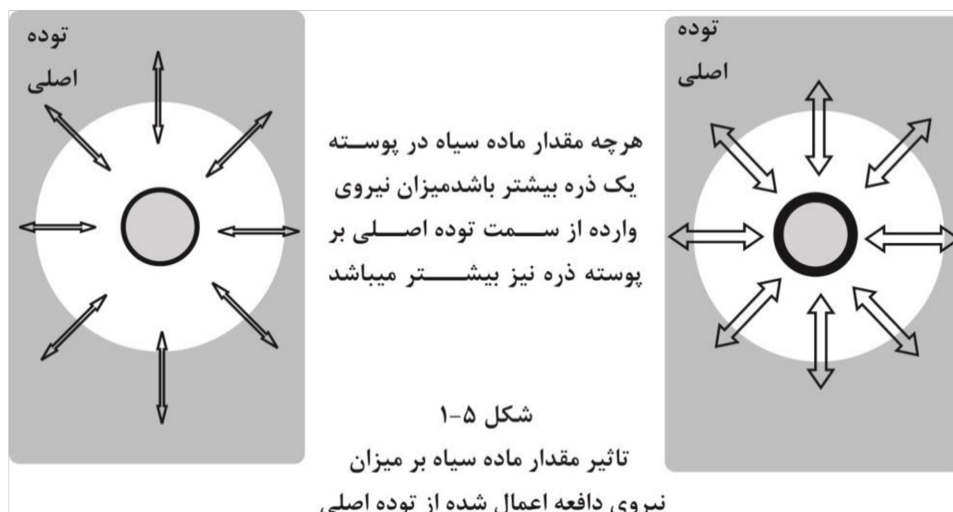
فصل پنجم

چهار نیروی بنیادی

آنچه که از یک مدل کامل انتظار می‌رود امکان تعریف هـر یـک از نیروهـای بنیـادین طبـق ویژگیها و قوانین خاص همان مدل می‌باشد. همانطور که در کل مباحث قبـل بارهـا توضـیح دادم میدان نیروی توده اصلی منشاء کلیه نیروها و انرژی جنبشی در سـطح اتمـی می‌باشـد. بطور خلاصه واکنش و تعاملات بین اجزای یک ذره (هسته و پوسته ذرات) بـا میـدان تـوده اصلی منبع همـه نیروهـای بنیـادین در جهـان می‌باشـد. در ایـن بـین تنهـا تفـاوت نیـروی مغناطیسی با سایر نیروها وابستگی غیر مستقیم آن با نیروی توده اصلی است.یعنی بر خلاف سه نیروی جاذبه، هسته‌ای قوی و ضعیف که ماهیت آنها وابسته بـه نیـروی دافعـه و جاذبـه اعمال شده از توده اصلی می‌باشد. ماهیت نیروی مغناطیسی نیز ناشی از تغییر شکل خطـوط میدان نیرو توسط پوسته ذرات چرخان است.در نهایت ماهیت همه نیروها بـه اعمـال نیـروی نامحدود و یکنواخت توده اصلی بر کل اجزای کیهان باز می‌گردد.

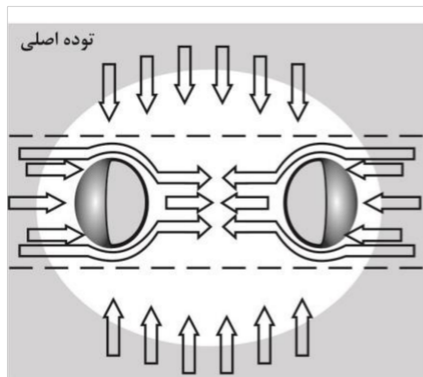
نیروی جاذبه و هسته ای قوی

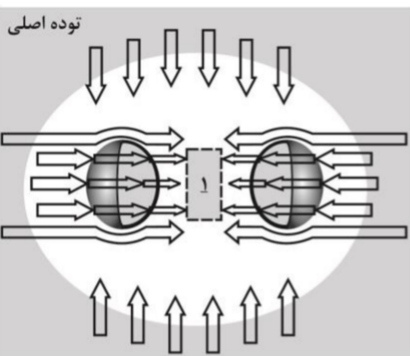
با توجه به اینکه طبق قوانین مدل ماهیت و نحوه تاثیر نیروی جاذبه و هسته ای قـوی کـاملا یکسان می‌باشد. لذا من این دو را در قالب یک نیرو یعنی *جاذبه پوسته‌ها یا جاذبه ماده سـیاه* (gravity of black matter) تعریف می‌کنم. یعنی به اختصار ماهیـت هـر دو آنهـا از نیـروی دافعه اعمال شده توسط توده اصلی بر پوسته ذرات سرچشمه می‌گیرد. تنها با این تفاوت کـه نیروی جاذبه در سطح اتمی باعث تولید نیروی هســته‌ای قـوی گردیـده و درابعـاد بزرگتـر و بصورت مجموع نیروهای وارد شده بر پوسته ذرات یک جسم به شکل نیروی گرانش عمـومی ظاهر می‌شود. اما منشاء هر دو نیرو یکسان و حاصل تاثیر میدان نیروی توده اصلی بر پوسـته ذرات یا همان ماده سیاه می‌باشد. همانطور که قــبلا توضـیح دادم تـوده اصـلی یـک میـدان نیروی دافعه کاملا یکنواخت را بر پوسته کلیه ذرات و ماده سیاه اعمال می‌کند که قدرت این نیرو با میزان ماده سیاه و قطر ذرات متناسب می‌باشد (شکل ۵-۱)



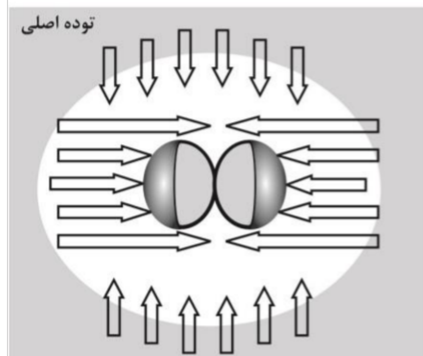
شکل ۵-۱
تاثیر مقدار ماده سیاه بر میزان نیروی دافعه اعمال شده از توده اصلی

در سطح اتمی با نزدیک شدن دو ذره منفرد، به تدریج یک ناحیه خلاء نیرو (ناحیه کم فشار) در سطوح همتراز و در فاصله بین دو ذره تشکیل می‌شود. این اتفاق ناشی از کاهش قدرت خطوط نیرو در عبور از هر ذره می‌باشد. اما همزمان میزان نیروی اعمال شده بر دو سمت ذرات بدون تغییر مانده و این عدم تعادل در اعمال خطوط نیرو شرایطی را ایجاد می‌کند که باعث تولید ناحیه پرفشار در دو سمت ذرات و ناحیه کم فشار در بین آنها می‌شود (از نظر شدت میدان نیرو). در نهایت با نزدیک شدن دو ذره و زمانی که فاصله آنها در حد قابل توجه‌ای کاهش یابد، به تدریج این نیرو افزایش یافته و سرانجام باعث چسبیدن آنها می‌شود. این نیروی جاذبه بین ذرات منفرد اتمی همان نیروی هسته‌ای قوی (نیروی جاذبه اتمی) می‌باشد (شکل ۵-۲).





۱- ناحیه خلاء میدان یا ناحیه کم فشار میدان نیرو بین دو ذره



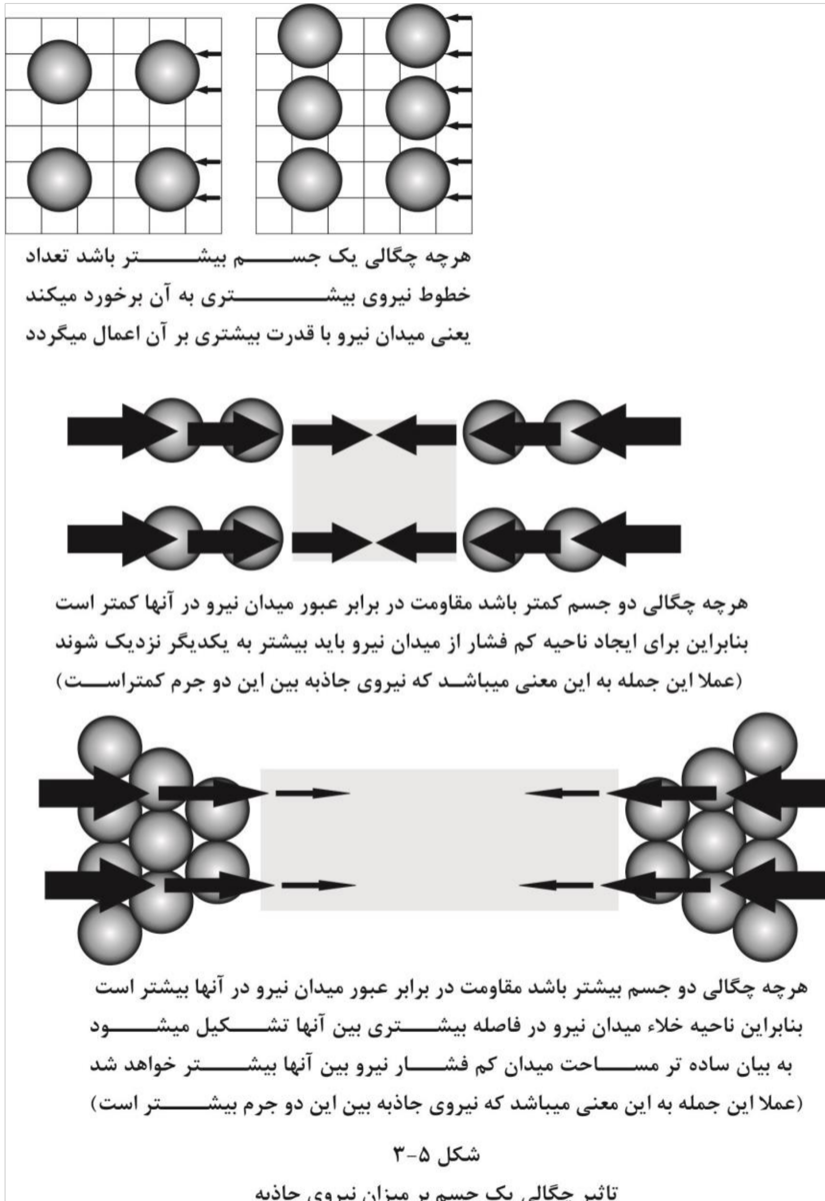
شکل ۵-۲

تولید نیروی گرانش در سطح اتمی

میزان نیروی جاذبه اتمی نسبت به کاهش فاصله ذرات (به سمت صفر) بصورت نمایی افزایش یافته و با تماس دو ذره به حداکثر میزان خود می‌رسد. در این حالت میزان فشار اعمال شده از خطوط میدان نیرو به دو سمت ذرات به حداکثر خود رسیده و در عمل باعث

چسبیدن آنها به همدیگر می‌شود. باید به این نکته توجه کرد که با توجه به قدرت میدان نیرو، کوچکترین عدم تقارن در اعمال خطوط میدان باعث بروز فشار عظیمی خواهد شد. بنابراین نیروی جاذبه در سطح اتمی(نیروی هسته‌ای قوی) در فواصل بسیار کوچک بین ذرات بیشترین تاثیر را بوجود می‌آورد (کوتاه برد می‌باشد).ضمنا با توجه به ماهیت آن، همیشه یک نیروی جذب کننده می‌باشد. اما این نیرو تنها زمانی پدیدار خواهد شد (دارای موجودیت می‌شود) که حداقل تعداد دو ذره در فاصله بسیار نزدیکی از هم قرار گرفته یا اصطلاحا در سایه هم قرار گیرند.

اما در ابعاد بزرگتر و اجسام پر جرم، مجموع نیروی اعمال شده از توده اصلی بر کل ساختار یک جسم (مجموع خطوط نیرویی که بر پوسته ذرات اعمال می‌شود) باعث تولید نیروی گرانش عمومی می‌شود. قدرت این نیرو با چگالی و ابعاد اجسام نسبت مستقیم و با فاصله آنها نسبت عکس دارد. یعنی هرچه چگالی یک جسم بیشتر باشد به این معنی خواهد بود که ذرات آن در سطح اتمی به هم نزدیکتر می‌باشند. این ویژگی باعث دو تاثیر مهم خواهد بود اول آنکه تعداد خطوط نیروی بیشتری با پوسته ذرات (به هم فشرده) برخورد خواهد کرد و در نتیجه نیروی بیشتری بر کل جسم وارد می‌گردد و دوم آنکه خطوط نیروی عبوری از جسم با تعداد بیشتری از موانع (پوسته ذرات) برخورد کرده و این روند باعث افزایش *مقاومت در برابر عبور خطوط نیرو* (Resistance to the passage of force field lines) خواهد شد. هرچه مقاومت یک ماده بیشتر باشد کاهش قدرت خطوط نیرو در عبور از میان آن افزایش یافته و مساحت ناحیه کم فشار بین اجسام بیشتر می‌شود (میدان کم چگال نیرو عمق بیشتری دارد) بنابراین ابعاد ناحیه خلاء نیرو یا ناحیه کم فشار ایجاد شده بین اجسام به ابعاد و چگالی آنها بستگی دارد یعنی هر چه ابعاد، چگالی و در نتیجه جرم یک جسم بیشتر باشد نیروی گرانش قویتر و با برد موثر بیشتری تولید خواهد کرد (در مسافتهای بیشتری احساس می‌گردد)(شکل ۵-۳).

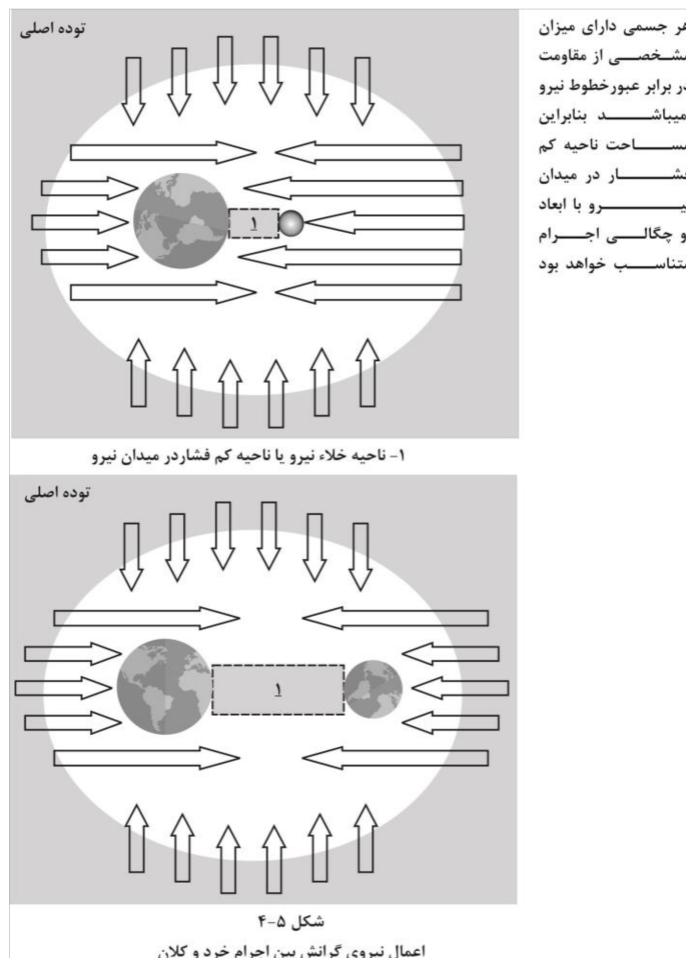


شکل ۵-۳

تاثیر چگالی یک جسم بر میزان نیروی جاذبه

دقیقا مانند نیروی هسته‌ای قوی، مفهوم نیروی گرانش عمومی نیز تنها زمانی هویت پیدا خواهد کرد که حداقل دو جرم مستقل به یکدیگر نزدیک شده و در سایه میدان هم قرار گیرند. طبق مدل منظور از سایه به معنی سایه مجازی ناشی از میدان نیرو می‌باشد که در

آن توده اصلی به عنوان منبع نور و خطوط میدان نیروی به منزله شعاع‌های نور تابیده شده در نظر گرفته می‌شوند و این پرتو از همه جهات و با یک شدت بر کلیه ذرات و اجسام تابیده می‌شود. بنابراین نیروی جاذبه تنها زمانی به ذرات اعمال می‌شود که در سطح اتمی پوسته دو ذره به یکدیگر نزدیک شده و یا در سطح کلان با نزدیک شدن دو جرم آزاد مجموع نیروی وارده بر پوسته ذرات آنها نیروی گرانش را تولید می‌کند (شکل ۵-۴).



۱- ناحیه خلاء نیرو یا ناحیه کم فشاردر میدان نیرو

شکل ۵-۴
اعمال نیروی گرانش بین اجرام خرد و کلان

می‌توان تشکیل ناحیه کم فشار در میدان نیرو را با تشکیل سایه اجسام در یک محیط روشن تشبیه کرد. یعنی زمانی که یک جسم به تنهایی در میدان نیروی توده اصلی قرار می‌گیرد چون خطوط میدان نیرو از کلیه جهات و به صورت یکسان بر جسم تابیده می‌شود جسم

فاقد هر گونه سایه می‌باشد اما به محض نزدیک شدن دو جسم (یا دو ذره) به یکدیگر سایه ها پدیدار خواهند شد. هر جسم با قرار گرفتن در مقابل جسم دیگر جلوی تابیده شدن نور به جسم مقابل را گرفته و باعث ایجاد سایه بر آن می‌شود. همانطور که ویژگی سایه تولید شده از یک جسم به میزان شفافیت و ابعاد آن بستگی دارد میزان نیروی جاذبه نیز به چگالی و ابعاد هر جرم بستگی دارد. هرچه یک جسم بزرگتر و چگالتر باشد سایه قویتر و با مساحت بیشتری تولید خواهد کرد (نیروی جاذبه قویتری تولید می کند) بنابراین مفهوم جرم و گرانش برای یک جسم منفرد کاملا بی معنی بوده و نیروی جاذبه و جرم تنها زمانی هویت خواهند یافت که نسبت به دو ذره و یا دو توده از ماده سنجیده شوند. بنابراین ایجاد وزن در یک ذره یا یک جسم نیز از همین واکنش سرچشمه می‌گیرد. هرچه چگالی یک ماده بیشتر باشد نیروی جاذبه و جرم بیشتری اعمال می‌کند، دقیقا به همین دلیل میزان نیروی گرانش تولید شده در اجرامی مانند ستاره نوترونی و سیاه‌چاله‌ها بسیار پرقدرت می‌باشد. ستاره نوترونی با چگالی فوق‌العاده زیاد خود، جاذبه و میدان مغناطیسی پرقدرتی را در اطراف خود ایجاد می‌کند. اما بیشترین میزان نیروی جاذبه مربوط به چگالترین ماده جهان یعنی ماده سیاه خالص می‌باشد که این ماده را تنها در ساختار سیاه‌چاله‌ها میتوان یافت. یک سیاه‌چاله عملا شبیه یک ذره منفرد توپر ویکپارچه در ابعاد بزرگ می‌باشد این ماده از جنس پوسته فشرده شده ذرات یا ماده سیاه خالص تشکیل گردیده که دارای قویترین نیروی جاذبه در کیهان می‌باشد. اما بطور معمول میزان نیروی مغناطیسی تولید شده توسط ستارگان نوترونی بیشتر از یک سیاه‌چاله خواهد بود که دلیل آنرا در تعریف نیروی مغناطیسی به تفصیل توضیح خواهم داد.

یکی دیگر از اجزای کیهان که باعث اعمال نیروی جاذبه و تولید جرم می‌گردد (البته من آنرا جرم *شبح‌وار* می‌نامم) (Ghostly mass) اجزاء توده نفوذی(توده B) می‌باشند که در شکل خالص خود در اطراف ساختارهای پرجرم جهان به دام نیروی گرانش افتاده و اکثرا به شکل یک هاله در اطراف کهکشانها متمرکز می‌باشند. این هاله به دلیل اعمال نیروی دافعه از سمت توده اصلی باعث ایجاد جرم و اعمال نیروی جاذبه بر کل کهکشان خواهد شد. و دقیقا مانند یک چسب نامرئی کل ساختار را در بر می‌گیرد. به عنوان یک مثال اگر یک بادکنک را

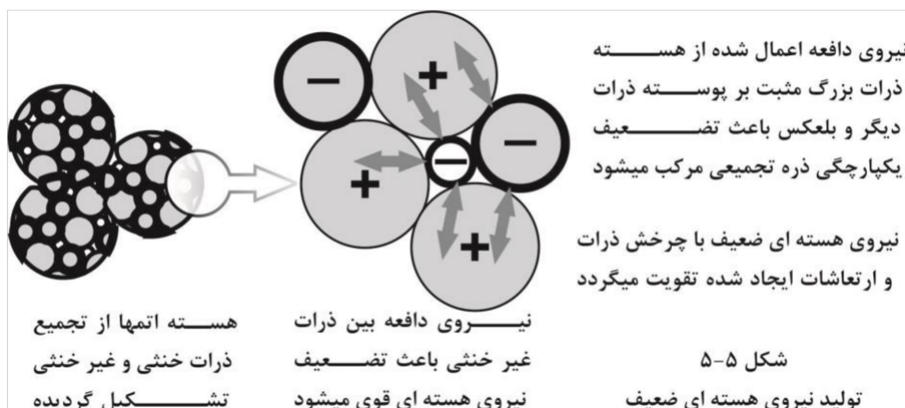
به عنوان یک کهکشان در نظر گرفته و آنرا در یک تنگ آب غوطه‌ور کنیم نیرویی که از سمت آب به کل مساحت بادکنک وارد و باعث فشرده شدن آن خواهد شد شبیه نیروی اجزای توده نفوذی (احتمالا همان ماده تاریک) بر یک کهکشان می‌باشد.

نیروی هسته‌ای ضعیف و الکتریسیته

در این مدل الکتریسیته را به دو قسمت تقسیم می‌کنم. نوع اول آن نتیجه اعمال نیرو بر الکترونها و حرکت آنها در یک هادی جریان می‌باشد.حرکت الکترونها باعث ایجاد یک شبکه متقارن در طول هادی جریان الکتریسته می‌شود که نهایتا باعث تغییر شکل خطوط نیرو و تولید میدان مغناطیسی خواهد شد. نوع دوم الکتریسیته ساکن است که احتمالا توسط دو عامل اصلی تولید می‌شود که عبارتند از تاثیر آرایش الکترونها و ذرات منظم شده بر خطوط نیرو و همچنین نیروی اعمال شده ناشی از آرایش منظم ماده سفید هسته‌ها بر ماده سیاه پوسته‌ها که نهایتا تلفیق این دو عامل باعث ظهور اثرات الکتریسته ساکن می‌شود. در خصوص ویژگی دوم یعنی الکتریسیته ساکن که تولید آن از آرایش ذرات در نظمی مشخص و صف آرایی ذرات مثبت و منفی در برابر یکدیگر منشاء می‌گیرد که با تشدید و همراستا شدن نیروهای جاذبه و دافعه (بین ماده سفید هسته‌ها و ماده سیاه پوسته‌ها) باعث تولید نیروی الکتریسیته ساکن می‌شود باید در نظر داشت چیدمان تعداد زیادی از الکترون‌ها به عنوان ذراتی با حجم ماده سیاه مناسب نیز در ویژگی دوم نقش مهمی بر عهده دارد. یعنی علاوه بر اینکه در صورت چیدمان مناسب تاثیر آنها در تغییر شکل خطوط نیرو قابل ملاحظه خواهد بود در صورت استقرار و نظم مناسب، مجموع نیروی اعمال شده از پوسته آنها نیروی دافعه زیادی را بر ماده سفید هسته ذرات مقابل(به خصوص ذرات مثبت) اعمال می‌کند. همانطور که در فصول قبل توضیح دادم تشکیل یک ذره تجمیعی حاصل به هم پیوستن تعدادی ذره دارای هسته با ذرات فاقد هسته می‌باشد و در حالی که نیروی هسته‌ای قوی سعی در فشردن ذرات به یکدیگر و حفظ یکپارچگی آنها دارد، نیروی دیگری نیز وجود دارد که باعث تضعیف نیروی جاذبه هسته‌ای و ناپایداری هسته ذرات می‌گردد. ماهیت این نیرو دقیقا مانند الکتریسته ساکن از تقابل بین نیروی ماده سفید با ماده سیاه در ذرات سرچشمه می‌گیرد. بنابراین منشا نیروی هسته‌ای ضعیف با الکتریسته ساکن تقریبا یکسان می‌باشد. به

عبارتی منشاء این نیرو ناشی از وجود ذرات مثبت (بخصوص ذرات مثبت بزرگ و نسبتا سنگین) در بین ذرات منفی می‌باشد. در قسمت تقسیم بندی ذرات اشاره کردم برخی از ذرات از نظر نسبت میزان ماده سیاه به ماده سفید دارای تعادل نبوده و عدم تناسب بین این دو ماده در یک ذره باعث بوجود آمدن نیروی دافعه و یا جاذبه ذاتی ذره می‌شود. اعمال همین نیرو دافعه از سمت ذرات مثبت به ذرات منفی در یک ذره تجمیعی ترکیبی، منشاء تولید نیروی هسته‌ای ضعیف و احتمالا بخشی از الکتریسیته ساکن می‌باشد. نیروی هسته‌ای ضعیف با چرخش ذره و نیروی گریز از مرکز تقویت می‌شود. ابتدا اجازه دهید نیروی هسته‌ای ضعیف را به اختصار توضیح دهم این نیرو زمانی پدیدار می‌شود که یک ذره مثبت بزرگ ابعاد با ماده سفید بیشتر در کنار یک ذره منفی قرار گیرد(شکل ۵-۵) و نیروی دافعه بین این دو ذره باعث تضعیف نیروی جاذبه هسته‌ای و ناپایداری ذرات تجمیعی خواهد شد (یا مجموع نیروی اعمالی از ذرات مثبت در یک ذره ترکیبی). با هر گردش ذره و عبور اجزای آن از میان خطوط و گره‌های میدان نیرو امواج شک دهنده ایجاد می‌گردد که بر ساختار یکپارچه ذره ضربه خواهد زد. دقیقا مانند برخورد منظم ضربات چکش بر یک ذره، این فرآیند باعث تضعیف ارتباط بین اجزای ذره به خصوص ذرات بزرگتر خواهد شد و دقیقا مانند شل شده اجزای یک دیوار آجری در اثر ضربات مکرر نهایتا باعث از هم پاشیدن ساختار ذرات تجمیعی سنگین و بزرگ خواهد شد. معمولا عکس‌العمل ذره برای حفظ یکپارچگی، تغییر چیدمان و رسیدن به تعادل بیشتر با کاهش جرم خود (عملا با تجزیه ذره سنگین به ذرات سبکتر) می‌باشد. در هسته‌های سنگین و پرجرم حرکت چرخشی ذره دقیقا مانند یک زمان سنج طول عمر ذره را مدیریت خواهد کرد. بطور خلاصه با نزدیک شدن دو ذره به یکدیگر(در فواصل بسیار نزدیک و عملا چسبیده) میزان نیروی وارده از توده اصلی بر دو سمت آنها به شدت افزایش خواهد یافت و همین نیرو عظیم، نامحدود و همگن است که عملا عامل چسبیدن ذرات به یکدیگر می‌باشد. اما با افزایش تعداد ذرات به هم چسبیده امکان دارد که با چرخش ذره چیدمان ذرات به نوعی تغییر کند که نیروی ماده سفید موجود در هسته ذرات (به خصوص ذرات بزرگ ابعاد مثبت) در یک راستا قرار گرفته و باعث اعمال یک نیروی دافعه قوی بر ضد ذرات منفی و پوسته ذرات کوچکتر شود. این نیروی

دافعه با نیروی ضربات ناشی از عبور ذره از میان خطوط نیرو و همچنین نیروی گریز از مرکز تقویت شده و باعث ایجاد خاصیت هسته لرزه (Nuclear vibration) در این ساختارها می‌شود. این نیرو بر خلاف نیروی هسته‌ای قوی، سعی در شکست هسته به قسمت‌های کوچکتر دارد. و ما آنرا تحت عنوان نیروی هسته‌ای ضعیف می‌نامیم. این اثر با افزایش تعداد ذرات غیرخنثی (بخصوص ذرات مثبت) و نحوه چیدمان آنها تقویت شده و باعث تضعیف یکپارچگی هسته عناصر سنگین خواهد شد.



شکل ۵-۵
تولید نیروی هسته ای ضعیف

بخشی از نیروی الکتریسیته ساکن نیز دقیقا از طریق همین فرآیند تولید می‌شود. یعنی با چیدمان ذرات در آرایشی خاص و تجمیع نیروی حاصل از ماده سفید هسته‌ها و تقابل آن با تجمیع نیروی ماده سیاه پوسته ها باعث تولید بخشی از نیروی جاذبه و یا دافعه الکتریسته ساکن خواهد شد(شکل ۵-۶)

با توجه به فشـــردگی هســـته و نزدیکی ذرات این نیروی دافعه دارای بیشترین تاثیر میباشد که با چرخش ذره و ایجاد شوکهای ضـــربه ای ناشـــــــــی از عبور مداوم از میان خطوط نیرو این فرایند به شـــــدت تقویت میگردد

در ذرات تجمیعی مرکب جدالی دائم بصورت یک نیـــروی دافعه بین ذرات مثبت و منفی وجود دارد

نیروی دافعه از پوســــــته ذرات منفی به هسته ذرات مثبت اعمال میگردد و بلعکس

نیروی دافعه از پوسته ذره A به هسته ذره B و بلعکس

A B

A B

حداکثر نیروی دافعه از ذرات مثبت به پوســــته ذرات منفی فاقد هسته اعمال میگردد و بلعکس

براینـد نیروهای دافعه باعث بـــروز روند ناپایداری و هســـته لرزه میگردد و در نهایت این ارتعاشات در ذرات سنگین و پرتعداد باعث تجزیه آنها میگردد

نیروی دافعه از پوسته ذره A به هسته ذره B و بلعکس

A B

A B

ماهیت نیروی الکتریســــته ساکن به دو عامل ۱ -پیچش خطوط میدان و ۲-تاثیـــر آرایش ذرات مثبت و منفـــی بر یکدیگر بســــــتگی دارد که ترکیبی از نیروهای مغناطیس و هســــته ای ضعیف میباشد یعنی نیروی حاصـــــــل از ذرات مثبت و منفی باعث چیدمان ذرات در آرایشـــــــیهایی خواهد شد که نهایتا باعث تقویت نیروهای داخلی و تولید الکتریسته ساکن میشود

A A A A

E E E E E E

نیروی جاذبه نیروی دافعه

E E E

A A A A

E E E

شکل ۵-۶

تولید نیروی الکتریسیته ساکن

نیروی الکترومغناطیس

قبل از هر چیز اجازه دهید توضیح دهم که میدان مغناطیسی دقیقا مانند نیروی جاذبه تنها زمانی احساس خواهد شد که دو ذره و یا دو جسم با خاصیت مغناطیسی به هم نزدیک شوند. مهمترین ذره در تولید نیروی مغناطیسی، الکترون می‌باشد که با ایجاد امواج و تغییر شکل خطوط نیرو باعث تولید نیروی مغناطیسی بصورت مکانیکی می‌شود و به همین دلیل این نیرو را تحت عنوان الکترومغناطیس می‌شناسیم.

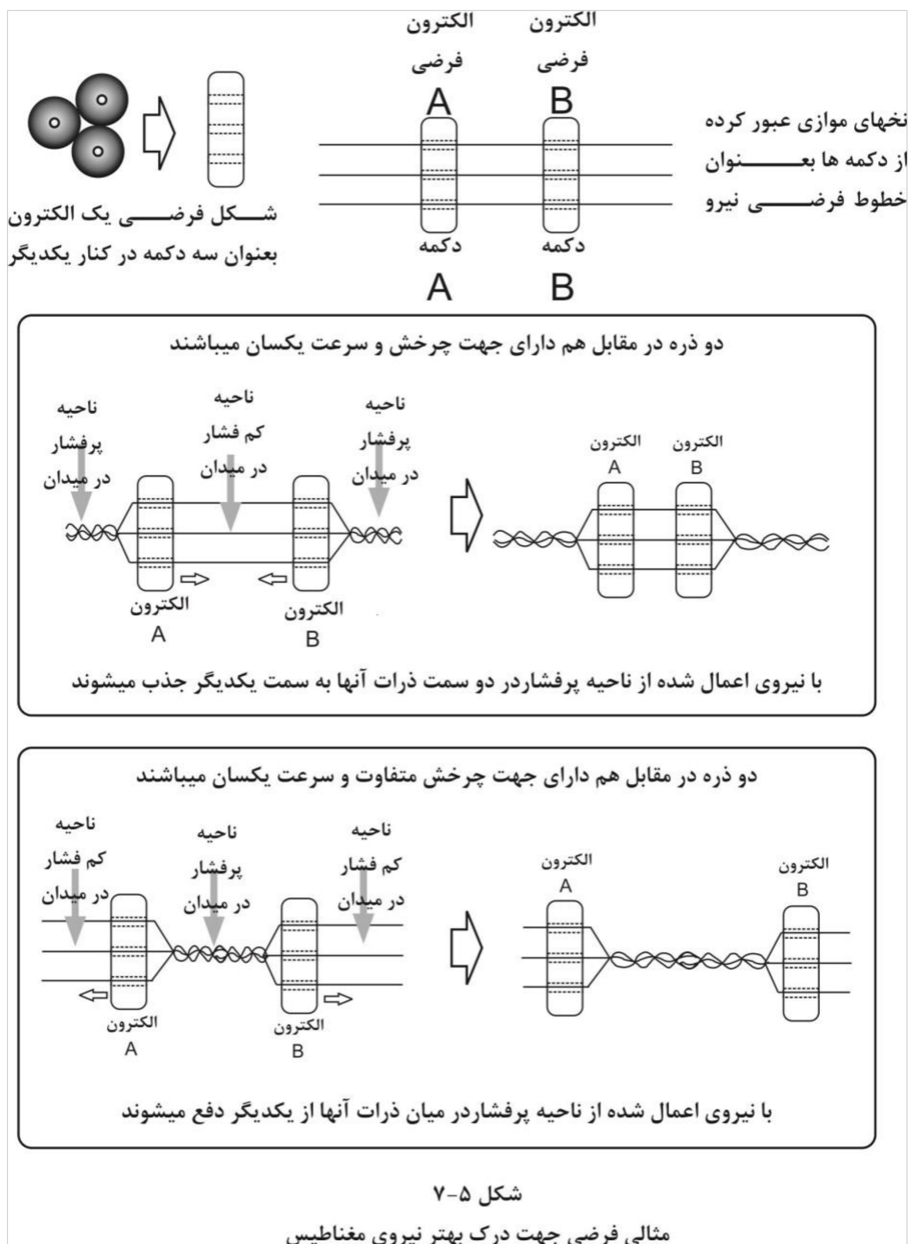
قبل از توضیح نیروی مغناطیسی اجازه دهید یک مفهوم مهم که بیشتر در این بخش از کتاب مورد استفاده قرار می‌گردد را بطور کامل توضیح دهم.

تولید میدان پرفشار

همانطور که قبلا توضیح دادم این اثر زمانی پدیدار می‌شود که یک ذره منفی و یا یک جسم با چگالی بسیار بالا در میدان نیرو با سرعت زیاد شروع به چرخش و یا لرزش کند. منشاء تولید میدان پرفشار به میزان مقاومت در برابر میدان نیروی موجود در هر ذره باز می‌گردد. یعنی با چرخش هر بال ذره ماده سیاه موجود در آن مقداری خطوط میدان را در جهت چرخش خود خم می‌کند (آنها را در جهت حرکت خود کشیده) و با ادامه چرخش به طور ناگهانی خطوط میدان کشیده شده آزاد می‌شود (مانند ضربه بر سیمهای یک گیتار). تکرار این فرآیند باعث ایجاد امواجی محوری در کل خطوط نیروی عبوری از مساحت باله‌های چرخان یک ذره خواهد شد. تولید این امواج در واقع میزان غلظت یا تراکم خطوط نیرو (چگالی خطوط نیرو) را در دو سمت محور چرخش ذره تغییر خواهد داد. این اثر یک میدان نیروی پر فشارتر از حالت عادی را در دو سمت محور چرخش ذره تولید می‌کند. با توجه به کانال ایجاد شده توسط قله‌های تولید شده در خطوط میدان (که اصطلاحا آنها را کانالهای موجی مینامم) در صورت اعمال نیروی خارجی ذره قادر است در این تونل به جلو یا عقب حرکت کند و همزمان با حرکت الکترون کانال ایجاد شده نیز در همان جهت حرکت خواهد کرد. بنابراین در صورت مقید شدن یک الکترون (جلوگیری از حرکت تلاطمی و نامنظم به

دور خود) واعمال نیروی لازم الکترون در کانـال محـوری تولیـد شـده توسـط خـود حرکـت می‌کند .

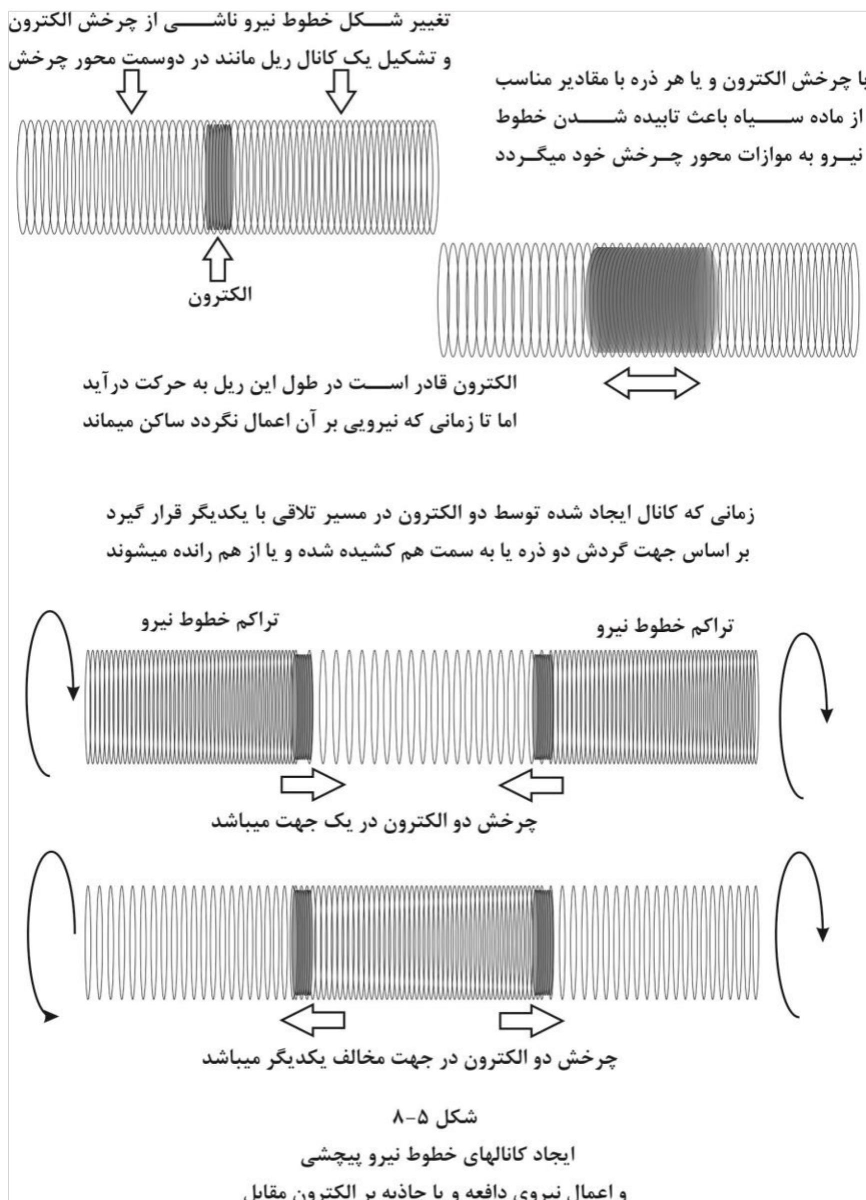
برای درک بهتر در خصوص چگونگی اعمال نیروی کانال موجی توسـط الکترونهـا بـه شـکل شماره ۵-۷ دقت کنید. همانطور که در شـکل مشـاهده می‌شـود زمـانی کـه دو الکتـرون در مقابل هم قرار داشته و دارای جهت چرخش یکسانی باشند عملا چگـالی خطـوط نیـرو بـین آنها کاهش یافته (امواج محوری بین آنها ضعیف می‌شود) و دو الکتـرون بـه سـمت یکـدیگر جذب خواهند شد. البته میزان نزدیـک شـدن دو الکتـرون تـابع درجـه آزادی حرکـت آنهـا می‌باشد یعنی دو الکترون کاملا آزاد به دلیل میدان تلاطمی ایجاد شده در اطراف خود باعث رانش همدیگر شده و از هم دور می‌شوند. اما در شرایط مقید (مانند مقید شـدن الکتـرون در کانال تک جهته پروتون) امکان حرکت آنها به سمت هـم تـا حـد مشخصـی وجـود دارد. در صورتی که جهت چرخش دو الکترون هم محور مخالف هم باشد دقیقـا عکـس فرآینـد فـوق روی داده و با برخورد امواج تولید شده چگالی میدان نیرو در بین آنها افزایش یافته و دو ذره از هم دور می‌شوند. به همین علت در مواد مغناطیسی با هم راستا شدن تونلهای ایجاد شـده توسط اتمها و بخصوص الکترونها (اثـریماننـد متمرکـز شـدن شـعاع‌های نـور توسـط یـک عدسی) یک کانال موجی بسیار قویتر و با برد بیشتر ایجاد می‌شود. ایـن کانـال میـدان قـادر است بر اساس همین ویژگی بر ذرات مغناطیسی خارج از جسم تاثیر گذاشته و باعث اعمـال نیروی دافعه و یا جاذبه بر آنها شود.



شکل ۵-۷
مثالی فرضی جهت درک بهتر نیروی مغناطیس

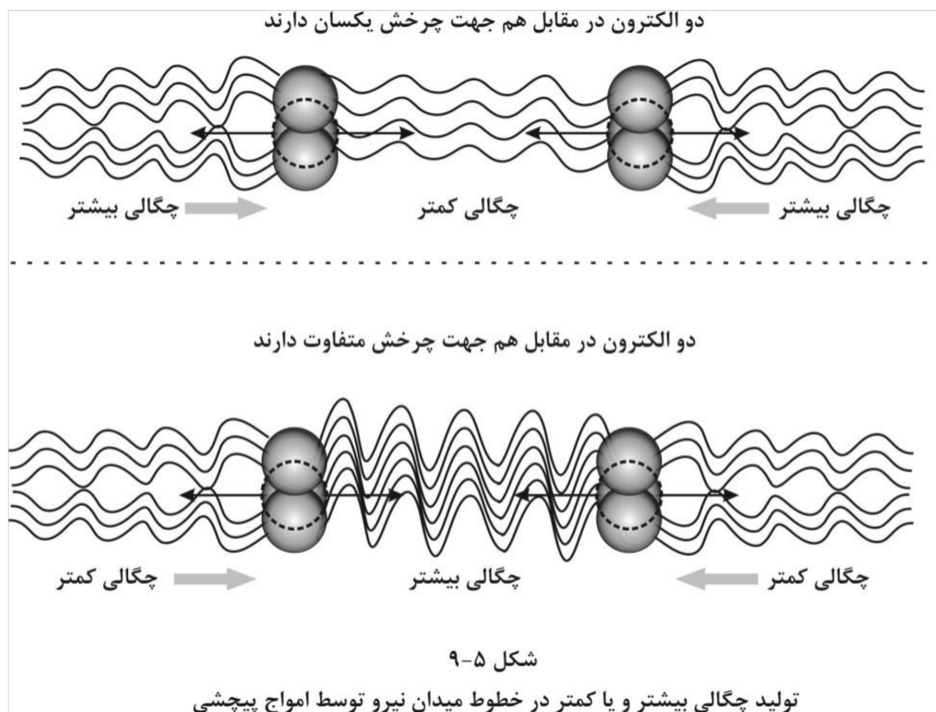
بطور خلاصه جهت چرخش ذرات تولید کننده امواج محوری (در مقابل یکدیگر) مشخص می‌کند که آیا این ذرات به سمت هم جذب و یا از هم دفع می‌شوند. این فرآیند منشاء نیروی دافعه و یا جاذبه بین دو جسم مغناطیسی می‌باشد. یعنی با تمرکز و تجمیع میدانهای

پر فشار و کم فشار در یک جسم مغناطیسی نیروی دافعه یا جاذبه مغناطیسی بر جسم دیگـر تحمیل خواهد شد (شکل ۵-۸).



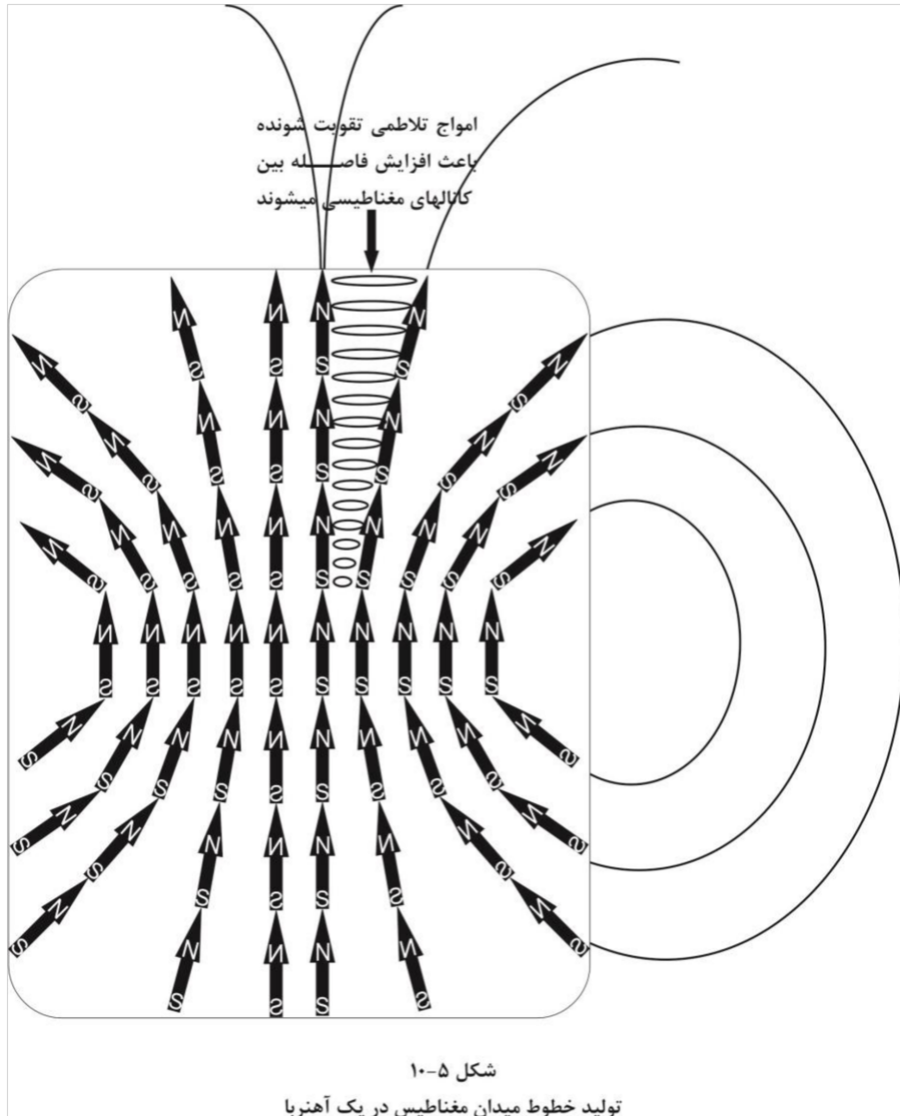
شکل ۵-۸
ایجاد کانالهای خطوط نیرو پیچشی
و اعمال نیروی دافعه و یا جاذبه بر الکترون مقابل

زمانی که دو الکترون بصورت محوری در برابر یکدیگر قرار می‌گیرند اصطلاحا در کانالهای موجی هم قفل می‌شوند و آرایش آنها کاملا هم محور خواهد بود. بوجود آمدن چگالی کم فشار و یا پرفشار بین الکترونها فرآیندی شبیه تولید امواج سینوسی در دو شکل نیم موج و تمام موج می‌باشد(شکل ۵-۹).



شکل ۵-۹
تولید چگالی بیشتر و یا کمتر در خطوط میدان نیرو توسط امواج پیچشی

در اجسام دارای خاصیت مغناطیسی با پیوند نیروی تعداد بیشماری از شبکه های اتمی حاوی اتمها و الکترونهای همراستا، تعداد زیادی کانال‌های موجی تقویت شده و هم جهت از خطوط میدان مغناطیسی تولید می‌شود. کانالهای میدان نیروی متراکم شده قادر است تا بر اجسام مغناطیسی در محیط اطراف تاثیر گذاشته و تحت عنوان خطوط میدان مغناطیسی شناخته می‌شوند. دلیل شکل منحنی این خطوط تقویت و افزایش میدان تلاطمی در اطراف هر کانال می‌باشد که به تدریج باعث انحنای این خطوط می‌گردد (شکل ۵-۱۰)



شکل ۵-۱۰
تولید خطوط میدان مغناطیس در یک آهنربا

مهمترین قانون در میزان قدرت نیروی مغناطیسی تولید شده توسط یک جسم، نحوه چیدمان مناسب الکترونها در آرایشی منظم و با کمترین میزان ارتعاشات ناخواسته می‌باشد. با قرار گرفتن دو جسم در برد خطوط مغناطیسی هم این اثر به شکل نیروی دافعه و یا جاذبه نمایان می‌شود. کلیه این شرایط به ساختار و ویژگیهای جسم مغناطیسی وابسته است یعنی اگر بتوان الکترونها را در کانالهای کاملا بدون ارتعاش و در امتداد هم قرار داد با توجه

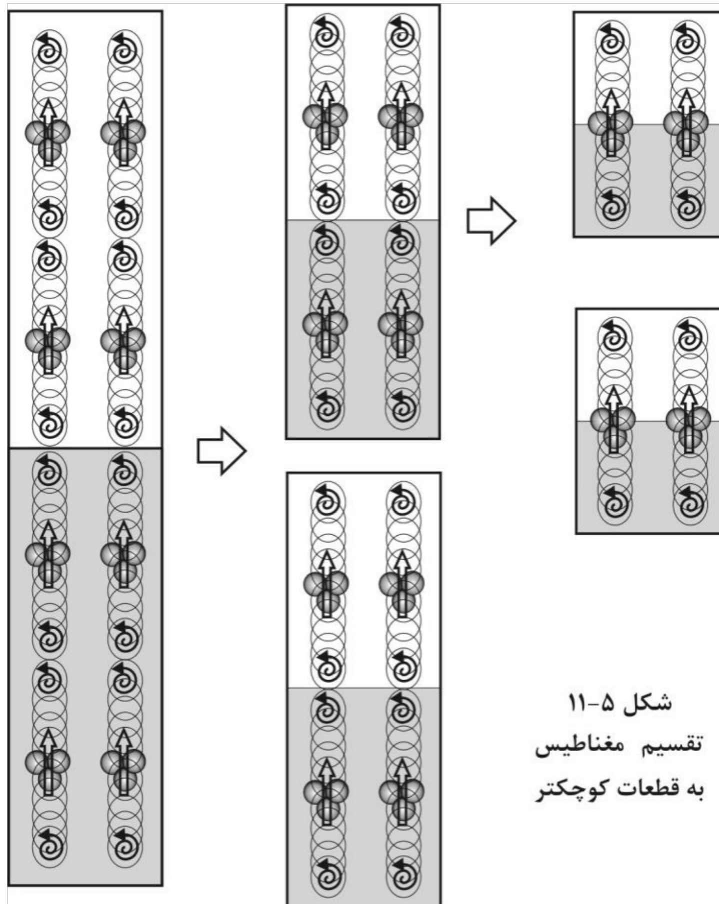
به اینکه تنها حرکت آنها به چرخش محوری محدود شده و امواج تلاطمی آنها به کمترین میزان خود خواهد رسید لذا میدان مغناطیسی به شدت متمرکز و پرقدرتی تولید خواهد شد. رسیدن به بیشترین میزان قدرت میدان مغناطیسی را میتوان با سرد کردن برخی مواد بدست آورد زیرا در طی فرآیند کاهش درجه حرارت میزان ارتعاشات ناخواسته به حداقل می‌رسد.

بطور خلاصه تولید میدان مغناطیسی حاصل تغییر شکل خطوط نیرو می‌باشد که بدلیل چرخش پوسته ذرات بخصوص الکترونها و یا گردش پر سرعت یک جسم چگال تولید می‌شود. هر ذره غیر خنثی و منفی با نسبت مناسب ماده سیاه (نسبت به ابعاد ذره) با چرخش خود باعث ایجاد دو نوع تغییر شکل در خطوط نیرو می‌شود(البته ذرات مقید) اول تولید امواج منظم به موازات محور چرخش ذره و دوم تولید امواج تلاطمی در اطراف محیط چرخش ذره و تنها در صورت چیدمان منظم شبکه‌های اتمی و قرار گرفتن ذرات بخصوص الکترونها در آرایش هم محور،تغییر شکل خطوط نیرو و تولید کانالهای موجی منظم در راستای این محورها تقویت خواهد شد. شدت میدان مغناطیسی تولید شده با تعداد اتمها و الکترونها در واحد حجم، میزان تمرکز کانالهای موجی و حذف ارتعاشات نامنظم در یک ماده متناسب می‌باشد.

در تولید نیروی مغناطیسی در یک هادی حامل جریان الکتریسیته دقیقا همین فرآیند تکرار می‌گردد اما با این تفاوت که عامل اصلی در شکل گیری آرایش مناسب ذرات جریان الکتریسته و یا همان الکترونها می‌باشد. که نهایتا باعث ایجاد کانالهای متمرکز در امواج خطوط نیرو می‌شوند. برآیند همه این تعاملات پیچیده به شکل میدان مغناطیسی تولید شده توسط جریان الکتریسته نمایان خواهد شد. هر چه این آرایش اتمها به شکل منظم تر، فاصله الکترونها کمتر و ارتعاشات اتفاقی ضعیفتر باشد میدان مغناطیسی قوی تر خواهد بود(ضمنا تولید جریان الکتریکی نیز ناشی از حرکت الکترونها در هادی جریان می‌باشد).

با توجه به توضیحات قبلی، کانال موجی میدان نیرو در سطح اتمی تشکیل می‌شود و هر اتم بصورت مستقل یک میکرو کانال مغناطیسی تولید می‌کند که با پیوند این میکرو کانالها یک

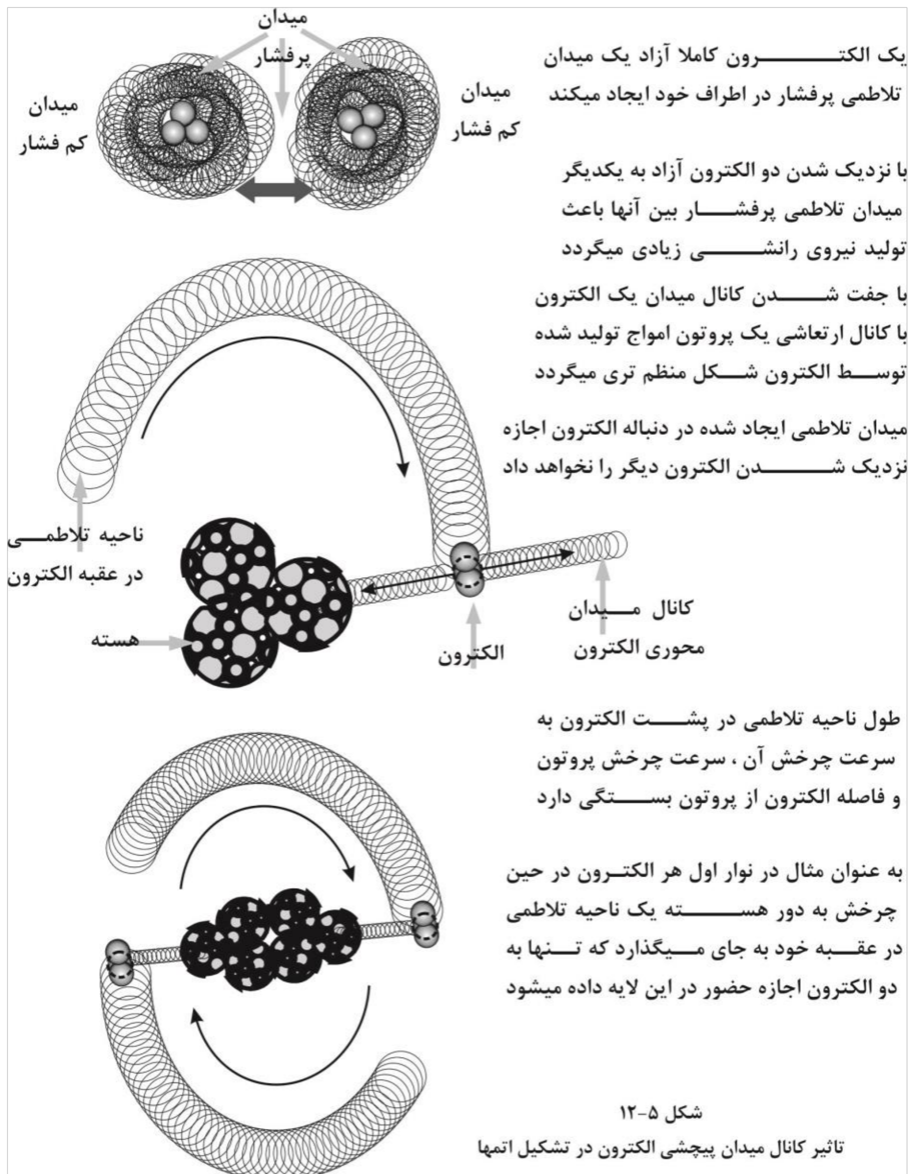
میدان مغناطیسی در اطراف جسم تولید می‌شود. به همین دلیل اگر یک قطعه آهنربا بـه دو قسمت تقسیم گردد هر قسمت با حفظ آرایش اتمی خود به یک مغناطیس مسـتقل تبـدیل خواهد شد. و این خاصیت تا تقسیم آخرین ذره یک جسم ادامـه خواهـد داشـت (شـکل ۵-۱۱).



شکل ۵-۱۱
تقسیم مغناطیس به قطعات کوچکتر

همانطور که توضیح دادم یک الکتـرون دارای یـک میـدان نیـروی اعوجـاجی و تلاطمـی در اطراف محیط خود می‌باشد که در شرایط آزادی کامل الکترون چـرخش آن نظـم خـود را از دست داده و در اطراف آن یک ناحیه به هم ریخته و پرفشار بوجود میاید. این امواج تلاطمی تولید شده یک حباب پر فشار در اطراف ذره شکل می‌دهد که اجازه نزدیـک شـدن الکتـرون

دیگر را نخواهد داد. اما زمانی که الکترون در دام یک پروتون گرفتار و مقید می‌گردد.کانال موجی محور الکترون مانند (یک ریسمان) در کانال ارتعاشی پروتون قفل می‌شود. اما در حین گردش به دور پروتون یک میدان اعوجاجی نیز در عقبه الکترون تولید می‌شود که این ناحیه ممنوعه و پرفشار از نزدیک شدن الکترون دیگر جلوگیری می‌کند و مساحت این ناحیه متلاطم به دلیل حرکت رفت و برگشتی الکترون به سمت پروتون خیلی بیشتر از قطر الکترون می‌باشد. قبلا توضیح دادم ذرات خنثی از نظر الکتریکی دارای تعادل در میزان ماده سفید هسته و ماده سیاه در پوسته خود می‌باشند و الکترون‌ها به عنوان ذرات تجمیعی منفی و فاقد هسته دارای پوسته ضخیم (به نسبت ابعاد خود) و ماده سیاه بیشتری می‌باشند اما به دلیل ابعاد کوچک الکترون این پوسته ضخیم تقریبا به شکل یک کره کوچک یکپارچه عمل می‌کند. بطوریکه می‌توان ادعا کرد یک الکترون متراکم‌ترین ذره مرکب می‌باشد که آنرا عملا به یک سیاه‌چاله بسیارکوچک و ضعیف تبدیل می‌کند. گردش الکترون شبیه یک میکرو سیاه‌چاله یک کانال موجی کم سطح اما بسیار پرقدرت و با برد زیاد (نسبت به ابعاد الکترون) را در میدان نیروی تولید می‌کند که امکان قفل شدن الکترون را در مسافتی طولانی (نسبت به ابعاد اتم) و در کانال ارتعاشی پروتون فراهم خواهد کرد(شکل ۵-۱۲).



شکل ۵-۱۲
تاثیر کانال میدان پیچشی الکترون در تشکیل اتمها

بطور مختصر در شرایط واقعی تشکیل خطوط میدان مغناطیس حاصل بر همکنش کلیه ذرات در آریش شبکه‌ای می‌باشد. در نهایت با همراستا شدن چگالی پوسته‌ها به دلیل هم‌محور شدن این ذرات، باعث جمع شدن مجموع این میکرو مغناطیسها شده و بدین صورت خطوط نیروی اطراف یک آهنربا شکل می‌گیرد. بدیهی است کانالهای موجی خطوط

نیرو تنها بر روی ذرات با خواص مشابه تاثیر می‌گذارد که ما آنها را تحت عنوان مواد مغناطیسی میشناسیم.

به همین دلیل در هنگام عبور جریان الکتریسته یا همان حرکت الکترونها در یک هادی اتمهای هادی در چنین آرایشی قرار گرفته و نیروی مغناطیسی بوجود میاید.

فصل ششم

تعاریف مهم

الکترون یک ذره شگفت

الکترون یکی از ذرات مهم در ساختار اتمی جهان می‌باشد زیرا به احتمال زیاد یک ذره تجمیعی حاصل به هم پیوستن سه یا پنج ذره کوچک منفی (فاقد هسته) می‌باشد. این ویژگی باعث گردیده تا الکترون یکی از پایدار ترین ذرات جهان باشد و با حداکثر سرعت چرخش خود یک جرم نقطه‌ای بسیار با ثبات و نیرومند بوجود میاورد. می‌توان الکترون را به یک سیاه‌چاله بسیار کوچک و ضعیف تشبیه کرد که با گردش پرسرعت خود در میدان نیرو باعث تشکیل یک کانال موجی پرقدرت و دور برد در خطوط نیرو شود (در واقع به نسبت ابعاد کوچک خود بیشترین تاثیر را بر خطوط نیرو اعمال می‌کند) اما با توجه به ابعاد بسیار کوچک این ذره، مساحت کانال تولید شده بسیار کم و متراکم می‌باشد که دقیقا مانند یک ریسمان طولانی (نسبت به ابعاد الکترون) الکترون را به پروتون متصل کرده و باعث حرکت الکترون به سمت پروتون خواهد شد.

یک اتم ساده

همانطور که قبلا توضیح دادم کلیه ذرات اتمی در لایه اول و سوم گوی نخستین تولید گردیده و تعامل بین اجزای یک ذره (ماده سفید هسته و ماده سیاه پوسته) با میدان نیرو و سایر ذرات، کل ساختار مادی جهان ما را بوجود آورده است. ذرات منفی با چرخش خود باعث تغییر شکل خطوط میدان نیرو و ایجاد کانالهای محوری میدان پرفشار می‌شوند. ذرات مثبت نیز با ارتعاش خود کانالهای ارتعاشی غیر محوری را تولید می‌کنند. اما برد کانال محوری الکترون بیشتر بوده و قفل شدن آن در کانال ارتعاشی ذرات مثبت ساختار یک اتم ساده را به وجود می‌آورد. پس بطور خلاصه تاثیر میدان نیروی توده اصلی بر پوسته ذرات باعث تولید نیروی جاذبه، هسته‌ای قوی، هسته‌ای ضعیف ، چرخش ذرات، چسبیدن ذرات و تشکیل ذرات تجمیعی مرکب می‌شود. تاثیر ذرات مثبت و منفی بر خطوط میدان نیرو باعث جذب الکترون توسط پروتون و تشکیل اتمها خواهد شد.

یک ذره ساده از یک پروتون در مرکز و یک الکترون به دور آن تشکیل می‌گردد. ذره مرکب در مرکز از سه ذره مرکب دیگر(کوارکها)تشکیل گردیده پروتون یک ذره مثبت می‌باشد

یعنی در هنگام چرخش به دلیل اثر ارتعاشی ذرات منفرد مثبت در ساختار آن باعث تولید یک کانال ارتعاشی می‌شود که در صورت برخورد این کانال با کانال محوری یک الکترون آزاد قادر است تا الکترون را از جهت محور چرخش آن به دام انداخته و در کانال تولید شده به سمت خود جذب کند. همزمان با نزدیک شدن الکترون به پروتون به دلیل تاثیر جرم پروتون گردش الکترون به مرور کندتر خواهد شد و به همین نسبت قدرت کانال محوری آن نیز کاهش میابد تا حدی که با کاهش سرعت و از دست رفتن قدرت کانال محوری سرانجام الکترون با یک جهش به عقب به سرعت قبلی خود بازگشته و این روند بطور متناوب تکرار خواهد شد.

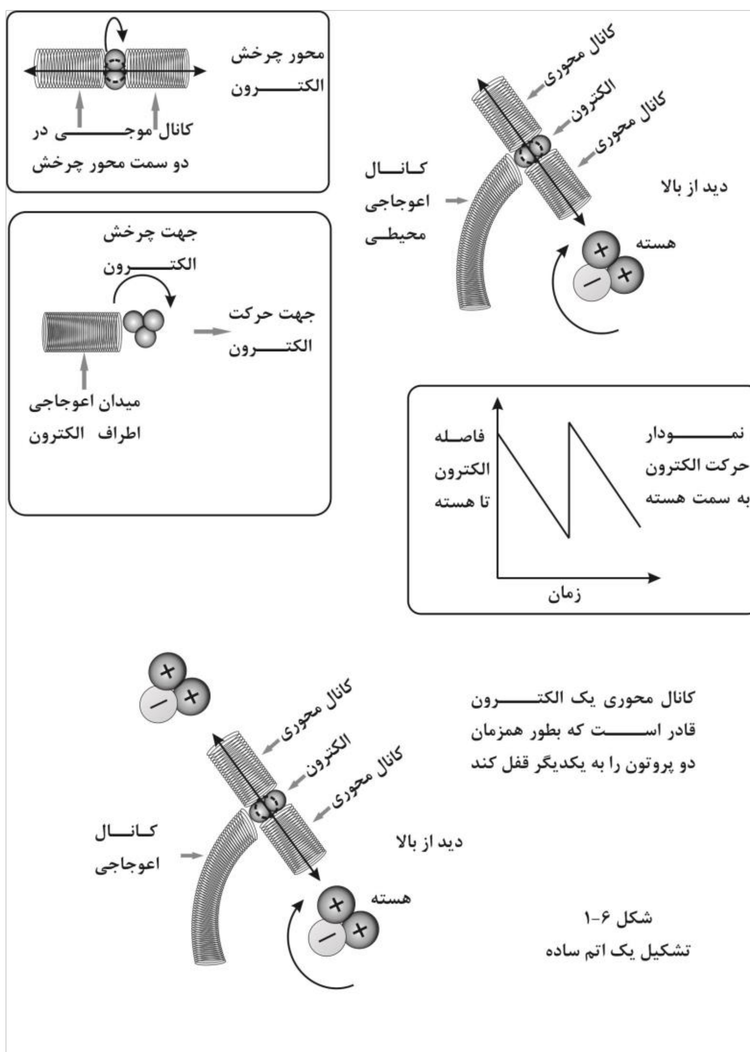
نیروی موثر دیگر نیروی دافعه شدید بین ماده سفید هسته در پروتون و ماده سیاه پوسته الکترون می‌باشد که اجازه نزدیک شدن الکترون به هسته و برخورد آنها را نخواهد داد به همین دلیل یک الکترون آزاد نمی‌تواند بیشتر از حد مشخصی به پروتون نزدیک شود.

کانال محوری الکترون دارای دو جهت می‌باشد بنابراین یک الکترون عملا میتواند بین دو هسته جهش کرده و باعث تولید نوعی نیروی ارتباط جذبی بین اتمها شود. و عملا دو اتم با کانال محوری الکترون به یکدیگر متصل خواهند شد. این فرآیند باعث پیوند بسیار مستحکم بین اتمها و تشکیل عناصر مختلف می‌شود و به الکترون اجازه خواهد داد که همزمان بین دو پروتون جابجا شود و پیوند همزمان به وجود آورد.

چرخش الکترون علاوه بر آنکه یک کانال دو طرفه محوری تولید می‌کند باعث بوجود آمدن یک میدان اعوجاجی و متلاطم در اطراف محیط آن می‌شود. با چرخش الکترون به دور هسته این میدان متلاطم به دلیل سرعت چرخش الکترون باعث تولید یک منطقه اعوجاجی در عقبه الکترون شده که از ورود الکترون دیگر به این ناحیه جلوگیری می‌کند.

با گردش هسته سنگین، الکترون سبک جفت شده با آن شروع به چرخش در مداری به دور هسته کرده و همزمان کانال محوری الکترون که حالا با هسته قفل گردیده یک کانال میدان محوری به سمت هسته و یک کانال اعوجاجی به دنبال خود تولید می‌کند. بزرگی میدان اعوجاجی عقبه الکترون به سرعت چرخش آن به دور هسته و میزان حرکت نوسانی آن به

سمت هسته بستگی دارد و با توجه به اینکه ما مطمئن هستیم که در مـدار اول دو الکتـرون جای می‌گیرد می‌توان گفت که ایـن کانـال کمتـر از ۱۸۰ درجـه طـول دارد. پـس مجمـوع نیروهای جاذبه – هسته‌ای قوی- هسته‌ای ضعیف و الکترومغناطیس باعث بوجود آمدن یـک اتم پایدار می‌شود (شکل ۶- ۱).



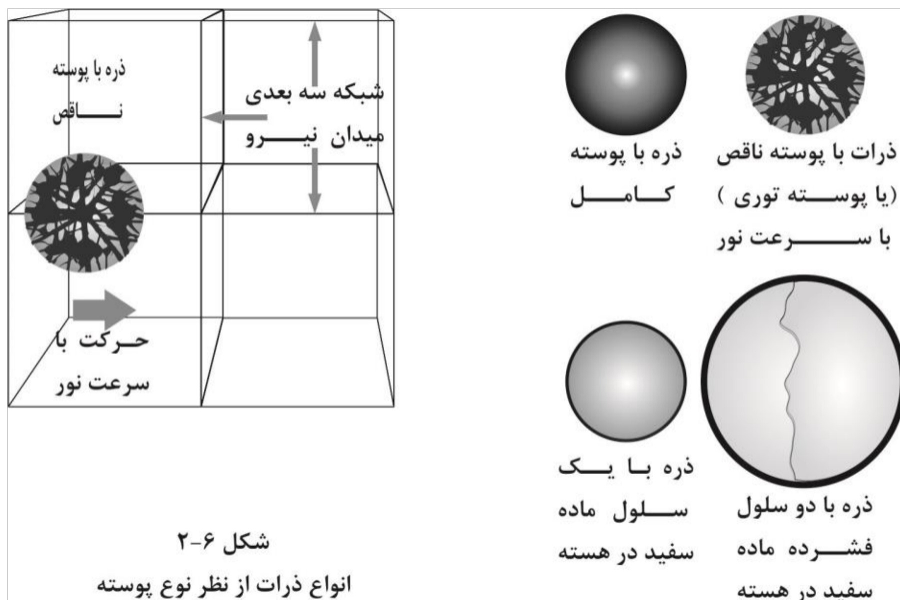
شکل ۶-۱
تشکیل یک اتم ساده

ماهیت نور

در ابتدای این مبحث اجازه دهید ذرات را از نظر میزان پوشش پوسته به دو گروه تقسیم کنیم اول ذرات دارای پوسته کامل و ضخیم و دوم ذرات دارای پوسته مشبک یا توری شکل، به عنوان مثال اگر یک توپ سفید رنگ تنیس را با یک لایه رنگ مشکی بطور کامل بپوشانیم یک ذره با پوسته کامل خواهیم داشت حال اگر همین توپ را با یک لایه پارچه توری مشکی رنگ بپوشانیم یک ذره پوسته ناقص خواهیم داشت(شکل ۶-۲). طبق این مدل هر ذره در ابعاد ذرات صفر و گِره ذرات که دارای حداقل میزان ماده سیاه باشد یک ذره پوسته ناقص خواهد بود در خصوص ذرات بزرگتر با توجه به حجم بیشتر ماده سفید متراکم شده تنها یک پوسته ضخیم‌تر قادر به نگهداری از ماده سفید خواهد بود. پس ذرات منفرد کوچکی که با پوسته بینهایت نازک و توری شکل پوشیده شده ذرات دارای سرعت نور می‌باشند و ویژگی قابل رویت شدن کیهان مدیون وجود این ذرات می‌باشد از جمله ویژگیهای مهم این ذرات میتوان به موارد زیر اشاره کرد.

- به دلیل برتری مقدار ماده سفید نسبت به ماده سیاه، نیروی جذب خطوط میدان توده اصلی قادر است تا هسته هر ذره نوری را بلافاصله پس از آزادی و با اعمال کمترین نیرو با سرعت ثابت به سمت خود جذب کند. بنابراین هر ذره در این گروه به محض آزادی بر روی اولین رشته خطوط میدان به سمت توده اصلی جذب می‌شود.
- اکثر این ذرات آنقدر کوچک هستند که به راحتی قادرند تا در میدان نیرو حرکت کنند پس مسیر حرکت آنها همیشه خط مستقیم و بر روی نزدیکترین خطوط میدان نیرو خواهد بود.
- به دلیل ناچیز بودن ماده سیاه در پوسته، این ذرات دارای وزن بسیار کمی بوده و به ندرت با سایر ذرات برهمکنش خواهند داشت مگر آنکه به دلیل برخورد با ذره دیگر و عملا چسبیدن به آن وزن این ذرات (هرچند ناچیز) حس شود.

- این ذرات در حین عبور بر روی خطوط نیرو و برخورد به گره‌ها بـه دلیـل تغییـرات میزان نیرو بر پوسته آنها مسـیر منحنـی شـکلی پیـدا کـرده و ایـن رویـداد باعـث خاصیت حرکت موجی نور می‌شود.
- این ذرات به دلیل ابعاد کوچک خود و جذب توسط یـک خـط نیـرو دارای سـرعت زیاد اما یکنواختی خواهند بود و به همین دلیل در هر کجا و تحت هر شرایطی کـه تولید شوند فارغ از سرعت اولیه و تنها تحت تاثیر نیروی وارده از یک خط نیـرو بـه سمت توده اصلی جذب خواهند شد.
- با توجه به ساختار ساده این ذرات هر سلول ماده سفید به محض آزادی در صـورت عبور از میان غبار سیاه و تشکیل یک پوسته به دور آن بـه نـوعی ذره نـوری سـاده تبدیل می‌شود.
- این ذرات معمولا در هسته خود دارای یک سلول اجزای توده اصلی می‌باشند اما بـا توجه به نوع ذره و میزان فشردگی هسته دارای ابعاد مختلفی خواهند بود.



شکل ۶-۲
انواع ذرات از نظر نوع پوسته

مفهوم زمان

در این مدل عملکرد زمان همانند بعد چهارم در تجمیع با سه بعد فضا نمی‌باشد. بلکـه بطـور خیلی ساده مفهوم گذشت زمان با میزان جنبش و ارتعاش ذرات در میدان نیـرو و یـا همـان جنبش و گردش ذرات در سطح اتمی متناسب می‌باشـد. بنـابراین هرچـه جنـبش و سـرعت گردش ذرات بیشتر باشد گذر زمان سریعتر خواهد بـود و بـر عکـس بـا کـم کـردن سـرعت جنبش ذرات، گذر زمان نیز کندتر خواهد شد. پس طبق قوانین ایـن مـدل امکـان کنـدتر و تندتر شدن گذر زمان با کنترل سرعت جنبش ذرات اتمی وجود دارد اما امکان بازگشـت بـه گذشته و یا پرش رو به جلو در زمان، به عنوان یک بعد وجود ندارد. به همین دلیل هر آنچـه که در سطح اتمی بر سرعت ذاتی ذرات تاثیر داشته باشـد در سـرعت گـذر زمـان نیـز تـاثیر خواهد داشت. به همین دلیل نزدیک شدن به یک میدان جاذبه پرقدرت مانند عملکـرد یـک ترمز مجازی باعث ایجاد حالت قفل شدگی و کندتر شدن حرکت ذرات خواهـد شـد (دقیقـا مانند نزدیک شدن یک موتور الکتریکی به یک مغناطیس پر قدرت کـهماننـد یـک ترمـز از سرعت موتور میکاهد) و نتیجه آن کندتر شدن سرعت گذشت زمان برای آن ذرات می‌باشـد. اما باید در نظر داشت تغییرات گذشت زمان برای ذرات نقطه‌ای منفرد (ذرات کوچـک دارای سرعت نور مانند فوتونها) تقریبـا بـی معنـی اسـت زیـرا ایـن ذرات دارای حرکـت چرخشـی نمی‌باشند. عامل مهم دیگر سرعت حرکت یک جسم می‌باشد. به عنوان مثال افزایش سـرعت یک جسم تا نزدیک به سرعت نور باعث قطـع شـدن بیشـتر خطـوط نیـرو توسـط ذرات آن خواهد شد. یعنی به طور مجازی تعداد خطوط نیروی اعمال شده به ذرات افزایش میابد. این روند باعث دو اتفاق مهم خواهد شد. اول: کند شدن حرکـت ذرات بـه دلیـل تعـداد خطـوط نیروی بیشتر و تقریبا پیوسته که بر پوسته آنها اعمال می‌گردد که عملا باعـث کنـدتر شـدن گذر زمان خواهد شد دقیقا مانند یک پروانه همزن که از یک سـیال رقیـق بـه یـک محـیط چگال منتقل شود که باعث کندتر شدن چرخش آن خواهد شد دوم: افزایش جـرم ذرات بـه دلیل افزایش مجازی تعداد خطوط نیروی اعمال شده بر هر پوسته می‌باشد که باعث افزایش جرم و نیروی جاذبه در سطح اتمی خواهد شد. وایـن فرآینـد باعـث افـزایش شـدید نیـروی گرانش و جرم جسم می‌شود. این روند باعث کاهش بیشتر سـرعت ذرات و در نتیجـه کنـدتر

شدن گذر زمان نیز خواهد شد(البته در عمل رسیدن به این سرعتها عملا باعث رمبش و فشرده شدن جسم می‌گردد). تنها راه گریز از تاثیرات مخرب ناشی از سرعتهای بالا، انحراف میزان مناسبی از خطوط نیرو، متناسب با سرعت جسم می‌باشد.

بنابر این بطور خلاصه می‌توان بیان کرد:

- مفهوم زمان در این مدل ارتباط مستقیم با سرعت جنبش ذرات در سطح اتمی دارد.
- هر عاملی که باعث کاهش یا افزایش سرعت جنبش و گردش ذرات در سطح اتمی گردد باعث کندتر و یا تندتر شدن گذشت زمان می‌شود.
- طبق این مدل زمان یک بعد نیست و امکان بازگشت به گذشته و یا پرش ناگهانی به آینده وجود ندارد. اما بطور غیر مستقیم اگر تحت تاثیر هر عاملی گذشت زمان برای یک ناظر فرضی کندتر شود او بطور تدریجی به آینده سفر خواهد کرد.
- نیروی جاذبه بر سرعت ذرات در سطح اتمی تاثیر گذاشته و باعث ایجاد حالت قفل شدگی (شبیه ترمز اتمی) و کند شدن جنبش آنها می‌شود. لذا با افزایش نیروی جاذبه در اطراف یک جسم سرعت اتمی ذرات آن کمتر شده و در نتیجه سرعت گذشت زمان نیز کاهش خواهد یافت.
- در سطح اتمی خطوط میدان نیرو بسیار به هم نزدیک می‌باشند اما در صورت افزایش سرعت یک جسم در حد سرعت نور عملا به طور مجازی خطوط نیرو به هم نزدیک و حتی متصل می‌شوند. که علاوه بر فشردگی، افزایش جرم و افزایش نیروی جاذبه مانند یک ترمز از جنبش اتمی ذرات نیز جلوگیری خواهد شد. نتیجه این فرآیند کندتر شدن گذشت زمان، افزایش شدید جرم، فشردگی اتمی و کوچکتر شدن ابعاد یک جسم تا مرحله فروپاشی می‌باشد.
- گذر زمان تنها در جهت افزایشی بوده و به عقب باز نخواهد گشت.
- بطور تقریبی گذشت زمان و افزایش آنتروپی در این مدل دو مفهوم مشابه می‌باشند.

- گذر زمان را میتوان از زاویه دیگری نیز بررسی کرد. یعنی پوسته هر ذره اتمی با گردش و جنبش در میان خطوط و گره‌های میدان نیرو بطور خیلی جزئی و به مرور زمان به انرژی تبدیل می‌شود. پس از سوی دیگر این گذر زمان است که طول عمر یک ذره را مشخص می‌کند. یعنی کل جهان با گذر زمان به سمت پیر شدن و نهایتا نابودی کامل پیش خواهد رفت.
- امکان سکون کامل حرکت یک ذره به دلیل تغییرات جزئی و دائمی خطوط میدان نیرو وجود ندارد یعنی حتی اگر بتوان به نحوی (مانند نیروی جاذبه قوی) گردش یک ذره را به سکون کامل رساند بازهم امکان صفر شدن گذر زمان به دلیل حرکت لرزشی ذرات وجود ندارد.

بافت فضا

نحوه چیدمان و ارتباط بین المانهای اصلی در ساختار کیهان کاملا مشخص نیست. این ساختار از ماده معمولی، ذرات خاص، تابش، ماده تاریک (اجزای توده نفوذی) و انرژی تاریک (اجزای توده اصلی) تشکیل گردیده و نحوه ارتباط بین اجزای مختلف بافت کیهان ممکن است به طرق مختلفی شکل گرفته باشد. بصورتی که در اشکال مختلف و چیدمان‌های گوناگون با یکدیگر مرتبط باشند. اما می‌توان آنرا بر اساس احتمالات قویتر و در انواع زیر به تصویر کشید.

چیدمان تار عنکبوتی (Spidrweb layout)

در این چیدمان کل اجزای مادی جهان (مانند کهکشانها) در هاله‌ای به هم‌پیوسته از اجزای توده نفوذی (ماده تاریک) احاطه گردیده و اجزای توده اصلی(انرژی تاریک) در بین این تارهای قفس مانند به دام افتاده است.

چیدمان جزیره‌ای (Island layout)

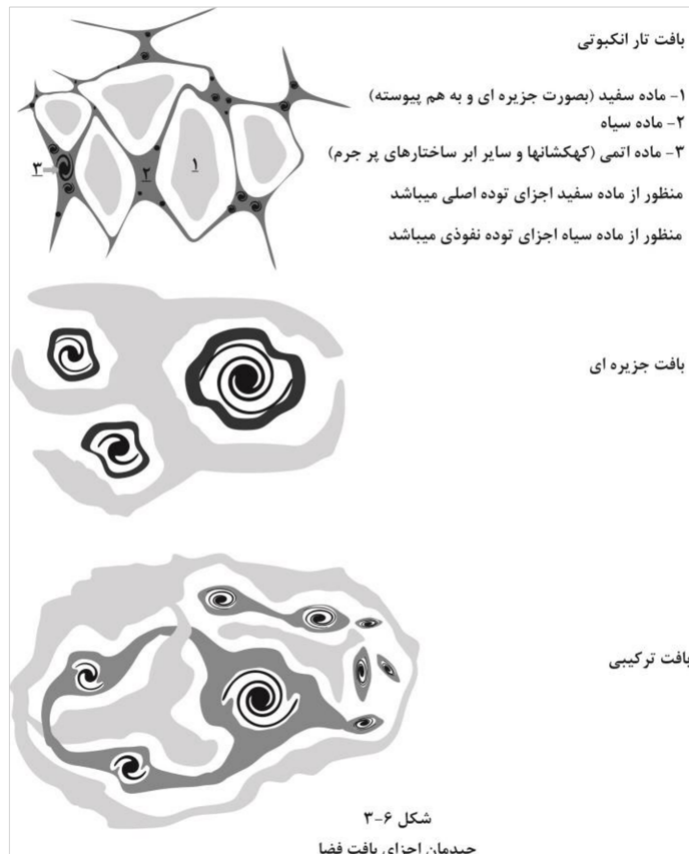
این چیدمان کم و بیش شبیه حالت اول می‌باشد تنها با این تفاوت که اجزای توده نفوذی (ماده تاریک) از هم جدا شده و به شکل هاله‌های مستقل اطراف ساختارهای پرجرم کیهان را در برگرفته اند.

چیدمان ترکیبی (Combination layout)

در این چیدمان امکان قرار گرفتن اجزای جهان بصورت ترکیبی از هـر دو حالـت اول وجـود دارد.

در همه این احتمالات توده‌های ماده سفیدیا همان اجزای توده اصلی که در بین اجزای تـوده ساختاری به دام افتاده است. می‌تواند بصورت به هم پیوسته یا جزیره‌ای آرایش یافته باشـند (شکل ۶-۳).

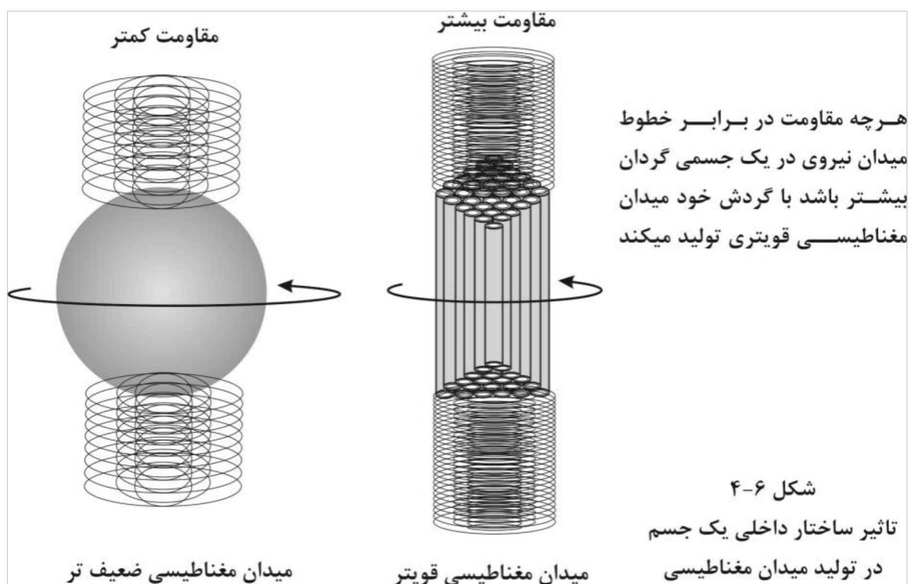
البته احتمالا تعدادی از کهکشانها یا فاقد حباب مـاده تاریـک بـوده و یـا دارای یـک حبـاب ضعیف می‌باشند.



شکل ۶-۳
چیدمان اجزای بافت فضا

ستاره نوترونی و سیاه چاله

همانطور که قبلا توضیح دادم تولید میدان مغناطیسی حاصل تغییر شکل و امواج ایجاد شده در خطوط میدان نیرو می‌باشد. به همین دلیل یک جسم بسیار پرجرم و چگال می‌تواند با چرخش خود باعث پیچش خطوط نیرو و تولید میدان مغناطیسی متمرکز در دو سمت محور چرخش جسم شود. قدرت این میدان به چگالی و ساختار اتمی، سرعت چرخش و میزان مقاومت در برابر تغییر خطوط میدان در یک جسم متحرک بستگی دارد. منظور از اصطلاح میزان مقاومت در برابر تغییر خطوط میدان، میزان مقاومت جسم در برابر میدان نیرو حین چرخش می‌باشد (یا همان قدرت امواج پیچشی تولید توسط جسم) هر چقدر این ساختار باعث تولید تغییرات بیشتری در خطوط نیرو گردد طبیعتا میدان مغناطیسی قویتری نیز تولید خواهد شد. مثلا اگر جرم چرخان یک گوی کامل از ماده سیاه خالص باشد درست است که به دلیل چگالی بالا با چرخش خود باعث پیچش خطوط نیرو خواهد شد اما اگر همین گوی از استوانه‌های ماده سیاه که به موازات هم قرار دارند تشکیل شده باشد با وجود آنکه جرم آن کاهش می‌یابد اما به دلیل ساختار مقاومتی خود تغییرات بیشتری را در خطوط نیرو ایجاد کرده و باعث تولید میدان مغناطیسی قویتری می‌شود (شکل ۶-۴).



شکل ۶-۴
تاثیر ساختار داخلی یک جسم در تولید میدان مغناطیسی

به عنوان مثالی از مقایسه میدان مغناطیسی دو ساختار پرجرم و متراکم میتوان به میدان مغناطیسی تولید شده توسط یک سیاه‌چاله در برابر یک ستاره نوترونی اشاره کرد. چه در سیاه‌چاله و چه در ستاره نوترونی عملا الکترونها به عنوان منبع اصلی تولید نیروی مغناطیسی حضور کمرنگی دارند و تنها چگالی بالای این اجرام باعث تغییر شکل خطوط نیرو و تولید میدان مغناطیسی می‌شود. دقیقا مانند یک ذره بزرگ که میدان تولید شده با سرعت چرخش و مقاومت داخلی این اجرام متناسب می‌باشد. به همین دلیل با توجه به ساختار کم و بیش یکپارچه یک سیاه‌چاله مقاومت آن کمتر از ستاره نوترونی بوده و ستاره نوترونی را می‌توان به عنوان مولد قویترین میدان مغناطیسی در کیهان در نظر گرفت. میدان مغناطیسی تولید شده در یک ستاره نوترونی حاصل تغییر شکل خطوط میدان نیرو توسط یک جرم چرخان با چگالی بالا می‌باشد که دارای بهترین شرایط لازم جهت تولید قویترین میدان مغناطیسی با ویژگیهای زیر می‌باشد:

- وجود حجم زیادی از سیال چرخان که از نوترونهای آزاد تشکیل شده و با درجه آزادی لازم قادرند تا در بهترین شکل ممکن و در آرایش مناسب کنار هم قرار گیرند.
- چگالی فوق‌العاده زیاد
- حرکت چرخشی با سرعت بالا

بنابراین میدان مغناطیسی تولید شده توسط دو ستاره نوترونی ظاهرا مشابه می‌تواند کاملا متفاوت باشد. یعنی علاوه بر سرعت گردش ستاره عامل مهم دیگر میزان مقاومت داخلی آن می‌باشد که تاثیر زیادی در میزان نیروی مغناطیسی ستاره خواهد داشت. عواملی مانند تفاوت در سرعت چرخش، چگالی، میزان دما و ساختار لایه های داخلی ستاره و... می‌تواند بر میزان مقاومت داخلی ستاره و در نتیجه میدان مغناطیسی آن تاثیر بگذارد.

بطور خلاصه هر چقدر که سرعت گردش یک ستاره نوترونی بیشتر باشد میدان مغناطیسی تولید شده (به موازات محور چرخش و در دو قطب ستاره دارای مقدار ماکزیمم می‌باشد) نیز از قدرت بیشتری برخوردار خواهد بود. در مورد سیاه‌چاله نیز موارد فوق صادق می‌باشد با

این تفاوت که یک سیاه‌چاله بصورت یک جرم یکپارچه از ماده سیاه تشکیل گردیده که مطمئنا میدان گرانش ایجاد شده توسط آن خیلی قویتر از یک ستاره نوترونی می‌باشد اما در خصوص میدان مغناطیسی به دلیل عدم سیال بودن اجزای داخلی آن به احتمال زیاد میدانی ضعیفتر از سیاه‌چاله تولید می‌کند. ضمنا با در نظر گرفتن ساختار یکنواخت و نسبتا یکسان ماده سیاه تفاوت ویژگیهای مغناطیسی سیاه‌چاله‌های هم شکل تنها به سرعت چرخش آنها بستگی دارد.

ساختار یک سیاه چاله احتمالا خالصترین و متراکم‌ترین ماده در جهان می‌باشد یعنی جدا از ابعاد آن می‌توان ادعا کرد یک سیاه چاله تقریبا یک ذره یکپارچه و بزرگ ابعاد می‌باشد که از جنس پوسته ذرات اتمی به شکل خالص تشکیل گردیده است و دارای مشخصات زیر می‌باشد:

- سیاه‌چاله ها را می‌توان در دو گروه اصلی دسته بندی کرد نوع اول سیاه‌چاله‌های عظیم اولیه می‌باشند که پس از انفجار گوی نخستین از قطعات ماده تولید شده در لایه سوم گوی جدا شده و اکثرا هسته کهکشانهای جهان را شکل داده‌اند. نوع دوم سیاه‌چاله‌های ثانویه هستند که حاصل رویدادهای پرقدرت کیهانی مانند انفجار ابرنواختری می‌باشند.
- یک سیاه چاله جسمی تقریبا خالص، یکپارچه و متراکم می‌باشد.
- دارای ساختاری کاملا یکپارچه بوده و به نوعی یک ذره خالص بزرگ اندازه محسوب می‌گردد.
- بصورت خالص از ماده سیاه پوسته ذرات تشکیل گردیده است.
- دارای بیشترین میزان نیروی دافعه با خطوط میدان نیرو می‌باشد.
- دارای بیشترین میزان تضعیف خطوط نیروی عبوری بوده و به همین دلیل نیروی گرانش پرقدرتی تولید می‌کنند.
- با توجه به یکپارچگی سیاه چاله میدان مغناطیسی آن متناسب با سرعت چرخش و ابعاد آن می‌باشد. یعنی هر چقدر سرعت چرخش و ابعاد یک سیاه چاله بیشتر باشد میدان مغناطیسی قوی تری خواهد داشت.

- امکان دارد برخی از سیاه‌چاله‌ها تنها از یک پوسته ضخیم با هسته خالی تشکیل شده باشند.
- با توجه به بیشترین میزان چگالی در کیهان حتی ذرات نور با پوسته نازک و جرم اندک خود قادر به گریز از میدان جاذبه آن نخواهند بود.
- تنها راه گریز اطلاعات از یک سیاه‌چاله تغییرات ایجاد شده توسط آن در خطوط میدان نیرو می‌باشد. یعنی تنها راه دریافت اطلاعات یک سیاه چاله در خارج از افق رویداد نظارت و اندازه‌گیری تغییرات خطوط نیروی عبوری از آن می‌باشد.
- اگر بطور فرضی چرخش یک سیاه چاله به حالت سکون کامل برسد میدان مغناطیسی آن به شدت کاهش خواهد یافت اما در میدان گرانشی آن تغییر چندانی ایجاد نخواهد شد.
- با توجه به چگالی و تراکم بسیار زیاد یک سیاه‌چاله، خطوط میدان نیرو دو تاثیر همزمان بر آن خواهند داشت اول تاثیر مثبت بر افزایش سرعت چرخش آن و دوم بوجودآمدن یک فرآیند شبه اصطکاک مانند و ترمز کننده که سعی در کندتر کردن سرعت چرخش آن دارد که با چرخش سیاه‌چاله و قطع مکرر خطوط و گره‌های میدان نیرو روند تبدیل ماده سیاه به انرژی تسریع شده که باعث آزاد شدن حجم عظیمی از انرژی و تولید حرارت بسیار زیادی در اطراف آن بخصوص در خط استوای آن می‌شود.
- با چرخش سیاه‌چاله بخصوص با عبور نقاط سطحی آن از بین گره‌های خطوط نیرو در طول زمان کل ماده سیاه آن به انرژی تبدیل شده و در صورت عدم تغذیه از محیط اطراف، نهایتا در یک بازه زمانی طولانی تقریبا کل یک سیاه‌چاله به انرژی تبدیل شده و از آن چیزی باقی نخواهد ماند.
- چرخش و حرکت سیاه‌چاله باعث تولید انواع تلاطم در خطوط میدان اطراف آن خواهد شد.

- با نزدیک شدن یک جسم دیگر به سیاه‌چاله به دلیل نیروی جاذبه فوق‌العاده به تدریج جنبش اتمی ذرات آن کاهش خواهد یافت (حالت قفل شدگی ذرات ناشی از نیروی جاذبه شدید) این فرآیند باعث کندتر شدن گذشت زمان برای جسم نزدیک شونده خواهد شد. تا جایی که از یک فاصله مشخص به بعد عملا ذرات اتمی هر جسمی کاملا قفل شده و تنها ارتعاشات لرزشی آنها باقی خواهد ماند و می‌توان ادعا کرد که گذشت زمان برای آن جسم به صفر مطلق نزدیک گردیده است.

بالاتر از سرعت نور و ضد جاذبه

آیا ذرات نور دارای حد نهایی سرعت در جهان می‌باشند. پاسخ به این پرسش از اهمیت ویژه‌ای برای نسل بشر برخوردار می‌باشد، زیرا با توجه به عظمت و گستردگی کیهان بهره بردن از قوانین فیزیکی و کنترل ماهیت نیروهای طبیعی ، از مهمترین ارکان یک تمدن نوع سوم می‌باشد. به احتمال زیاد یک تمدن در این سطح از پیشرفت قادر خواهد بود تا با مدیریت و کنترل نیروی جاذبه و تاثیر آن بر خطوط نیرو، نسبت به ارسال و دریافت اطلاعات در سطح کیهان و با سرعت زیاد اقدام کند با توجه به وسعت عالم شاید به همین دلیل تلاشهای ما برای کشف حیات هوشمند بیگانه با شکست روبرو گردیده در واقع ما در جای درستی به دنبال آنها نیستیم. به هرحال اگر میدان نیرو وجود داشته باشد، حداقل ارسال و دریافت اطلاعات بطور آنی و در هر کجای کائنات امکان پذیر خواهد بود. فرض کنید یک ایستگاه نظارت بر فعالیتهای خورشیدی در مداری نزدیک به ستاره ما مستقر گردیده تا در صورت بروز یک طوفان خورشیدی پر انرژی ما را پیش از برخورد امواج مخرب آن به زمین مطلع کند. در این میان یک مشکل اساسی وجود دارد یعنی در صورت حرکت این امواج پرانرژی با سرعت نور عملا هیچ راهی وجود ندارد که اطلاعات این واقعه قبل از برخورد امواج آن به زمین مخابره گردد. زیرا نهایتا اطلاعات از ایستگاه خورشیدی با سرعت نور ارسال و همزمان با امواج طوفان خورشیدی به زمین خواهند رسید. اما همانطور که اعتقاد دارم همیشه برای پیچیده‌ترین مسائل راه حل بهتر و ساده تری وجود دارد به عنوان مثال تصور کنید که دانش بشر در نانوتکنولوژی و علم مواد تا حدی پیشرفت کرده که قادر است

تا رشته‌ای از استوانه گرافین فوق سبک و بینهایت محکم را تولیدکنند و ایستگاه نظارت خورشیدی را توسط همین رشته به ایستگاههای متعدد و تا فاصله نزدیک به کره زمین به یکدیگر متصل کند و اطلاعات توسط حرکت رفت و برگشتی این رشته از ایستگاه خورشیدی به ایستگاه زمین منتقل گردد. بنابراین به محض بروز طوفان خورشیدی با حرکت کششی این رشته در ایستگاه خورشیدی بلافاصله ایستگاه زمینی از آن مطلع شده و زمین هشت دقیقه زمان دارد تا خود را برای برخورد امواج پر انرژی و مخرب آماده کند. پس با حرکت متناوب این رشته و ارسال کد در ایستگاههای مختلف می‌توان انواع پیغامها را بصورت آنی مخابره کرد یعنی انتقال اطلاعات با سرعتی خیلی بیشتر از سرعت نور حالا تصور کنید اگر خطوط میدان نیرو وجود داشته باشند می‌توان از این خطوط به عنوان این رشته فرضی استفاده کرد و از هر نقطه کائنات اطلاعات را بصورت آنی منتقل کرد. فقط کافی است خطوط نیروی مناسب را بین مبدا و مقصد انتخاب گردد یعنی رشته‌هایی از خطوط نیرو که از هر فاصله‌ای در نهایت به ایستگاههای زمین متصل می‌شوند پس از همین روش می‌توان در ناوبری فضایی و انتقال اطلاعات نیز بهره‌برداری کرد. از خطوط میدان نیرو می‌توان به روشهای مختلفی استفاده کرد که در ادامه دو روش آنرا توضیح خواهم داد.

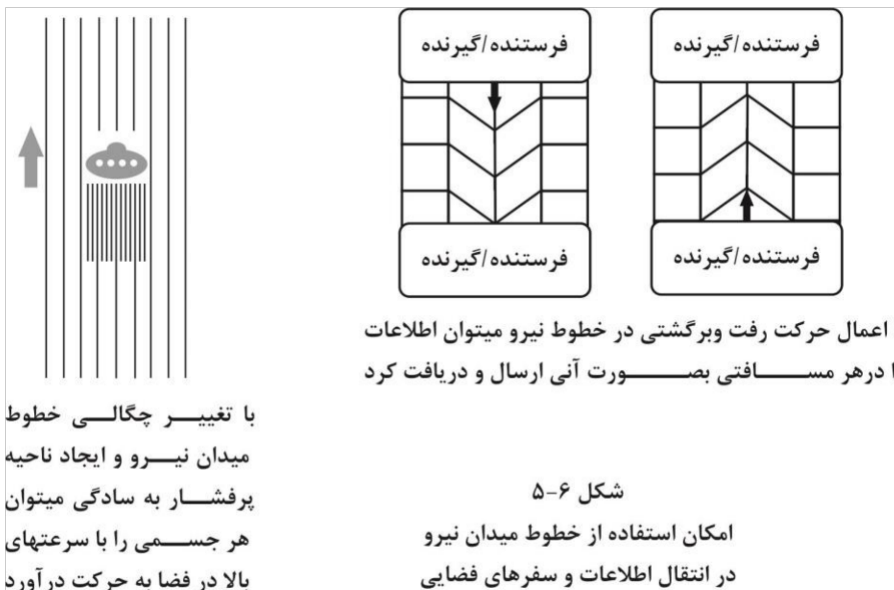
مدیریت چگالی خطوط نیرو

با اعمال تغییرات در چگالی خطوط نیرو و ایجاد نقاط کم فشار و پرفشار به راحتی می‌توان هر جسمی و در هر ابعادی را با سرعت بسیار زیاد در فضا به حرکت درآورد. به بیان ساده‌تر می‌توان با سوار شدن بر خطوط نیرو و استفاده از انرژی نامحدود میدان نیرو از آن برای حرکت اجسام با سرعت زیاد بهره جست. و با کنترل میزان تراکم و جهت آن، سرعت و جهت حرکت جسم قابل کنترل می‌باشد. البته نزدیک شدن سرعت یک جسم به سرعت نور باعث بوجود آمدن شرایطی می‌شود که من آنرا *اثر افزایش مجازی خطوط نیرو* می‌نامم یعنی با حرکت سریع جسم تعداد خطوط نیروی اعمال شده بر کلیه ذرات جسم افزایش خواهد یافت. اما با توجه به ابعاد بسیار کوچک ذرات اتمی و فضای خالی بین آنها، این افزایش سرعت باید خیلی زیاد باشد تا به حدی برسد که باعث تراکم ذرات اتمی در جسم متحرک

گردد(باعث کوچکتر شدن و تراکم جسم شود). اما اثـر مخـرب و مهـم ایـن فرآینـد افـزایش شدید تعداد خطوط نیروی اعمال شده به هر ذره و شدت گرفتن قدرت میـدان نیـرو خواهـد بود که باعث افزایش جرم جسم و فشرده شدن آن خواهد شد تا حدی که احتمالا جسم فـرو ریخته و عملا به یک شبه سیاه‌چاله متحرک تبدیل می‌شود. اما برای این مشکل یک راه حل ساده وجود دارد و آن انحراف خطوط نیروی اضافه می‌باشد. یعنی بایـد بـه تناسـب افـزایش سرعت جسم، تعدادی از خطوط نیروی اعمال شده به جسم را منحـرف کـرد بنـابراین عمـلا می‌توان با کنترل و مدیریت خطوط نیرو هر جسمی و با هر ابعادی را با سرعت نور و یا حتی بیشتر از سرعت نور در فضا به حرکت درآورد.

کشش خطوط نیرو

اگر بتوان حرکت رفت و برگشتی را بر خطوط نیرو اعمـال کـرد دقیقـا ماننـد کشـیدن یـک طناب که دو نقطه را به مهم متصل کرده می‌توان از ایـن خاصـیت جهـت ارسـال و دریافـت اطلاعات در مسافتهای طولانی و بصورت آنی استفاده کرد. البتـه احتمـالا بـرای اعمـال ایـن تغییرات و انتقال اطلاعات، به ساختاری بسیار متراکم با چگـالی بـالا نیـاز می‌باشـد. چیـزی شبیه سیاه‌چاله‌های کوچک. اما این موضوع برای تمدن نوع سه مشکلی نخواهد بود. زیـرا بـا امکان مدیریت نیروی گرانش مشکلی در خصوص تولید ایـن اجـزای بسـیار چگـال نخواهـد داشت (شکل ۶-۵).



شکل ۶-۵
امکان استفاده از خطوط میدان نیرو
در انتقال اطلاعات و سفرهای فضایی

فصل هفتم

برخی پیشبینی‌ها وآزمون مدل

با اضافه کردن این بخش عملا مدل به یک فرضیه قابل آزمون تبدیل می‌شود. من چندان با فرمول نویسی و قواعد ریاضی آشنا نیستم و هرچند که از نظر تئوری این موارد مهم می‌باشند اما برای من به عنوان یک مهندس استفاده عملی از نتایج این فرضیه از اهمیت بیشتری برخوردار خواهد بود. زمانی که شروع به نگارش *مدل تبادل در نقطه شکست* کردم هدف اولیه من ابداع یک مدل نظری جهت حل مسئله یکپارچگی چهار نیروی بنیادی بود تا با استفاده از این مدل به عنوان یک چهارچوب فرضی به حل مسائل کمک کرد. اما در صورت صحت کل پیشبینی‌های مدل و یا حتی بخشی از آن، دریچه جدیدی به کشف جهان ، درک ماهیت آن و استفاده از نیروهای طبیعی گشوده خواهد شد. به همین دلیل من بخش آزمون مدل را به کتاب خود اضافه کردم چون از اهمیت شناخت قوانین جهان و تاثیر آن بر آینده نوع بشر اطمینان دارم و مطمئن هستم انسان تنها با شناخت ماهیت قوانین کیهان قادر خواهد بود تا به توانمندیهای عظیمی دست یافته و از این منابع بینهایت برای حل مشکلات و معضلات جهان بخصوص در زمینه‌های زیست محیطی بهره‌برداری کند، امکاناتی که با شناخت ماهیت و کنترل نیروی جاذبه و مغناطیس در اختیار ما قرار خواهد گرفت بینهایت می‌باشد. به همین دلیل ضروری بود که بخشی را به این موضوع اختصاص دهم در این بخش چند ایده ابتدایی و برخی پیشبینی های مدل را مطرح نمودم و امیدوارم زمانی شرایط آزمون و صحت سنجی آنها مهیا گردد .

آزمون تغییر شکل

اگر یک میدان نیروی یکنواخت و همگن از سمت توده اصلی بر جهان اعمال گردد. با رها کردن هر حجمی از یک سیال با جرم کافی در شرایط فضا و به دور از نیروی جاذبه ، این توده فارغ از شکل اولیه تمایل دارد تا نهایتا به شکل یک کره تغییر شکل دهد.

انواع سیاه‌چاله

اگر جهان طبق فرآیند تعریف شده در مدل شکل گرفته باشد پس از انفجاربزرگ و در آغاز عمر جهان، تعداد زیادی از سیاه چاله‌های بزرگ و کوچک (به دلیل منتشر شدن قطعات لایه

سوم از ماده سیاه خالص) در فضا پراکنـده شـده کـه اکثـر آنهـا در نهایـت بـه هسـته اولیـه کهکشانها تبدیل گردیده و دارای ویژگیهای زیر می‌باشند:

- به احتمال زیاد برخی از قطعات جدا شده از لایه سوم دارای ابعاد بزرگی بوده و یا بـا به هم پیوستن قطعات کوچکتر به خصوص در مرکـز کهکشـانها بـه سـیاه‌چاله‌هـای بسیار عظیمی تبدیل گردیده که امکـان شـکل گیـری آنهـا در فرآینـدهای معمـول کیهانی وجود ندارد. اکثر این سیاه چالـه هـا در مرکـز کهکشـانها بـا یکـدیگر ادغـام گردیده اما اگر خوش‌شانس باشیم شاید هنوز بتوان تعدادی از کهکشانهای اولیه را با سیاه‌چاله‌های مرکزی غیر ادغام شده در آسمان رویت کرد.
- احتمال وجود سیاه‌چاله در نقاط خالی فضا و یا مناطقی که به دلیل عدم وجود مـاده مورد نیاز، در حالت عادی امکان شکل گیری یک سیاه‌چاله وجود ندارد.
- برخی از قطعات جدا شده به اولین ستارگان فوق غول پیکر جهان تبدیل شده و پس از انفجار حجم عظیمـی از انـرژی و عناصـر سـنگین را در فضـای جهـان اولیـه آزاد کرده‌اند.
- وجود دو تیپ سیاه‌چاله متداول در کیهان که نوع اول حاصل ماده سیاه تولیـد شـده در گوی نخستین و انتشار قطعات آن پس از انفجار می‌باشد (سیاه‌چاله‌های اولیـه) و نوع دوم حاصل فرآیندهای کیهانی پـر انـرژی ماننـد انفجـار ابرنـواختر خواهـد بـود (سیاه‌چاله‌های ثانویه) که این دو گروه به احتمـال زیـاد از نظـر ویژگیهـای فیزیکـی دارای تفاوتهایی می‌باشند.
- از نظر ابعاد به احتمال زیاد دو نوع از فراوانی در میان سیاه‌چاله در جهان وجـود دارد که عبارتند از: سیاه‌چاله های عظیم اولیه و سیاه‌چاله‌هـای کوچـک ثانویـه. بنـابراین تقریبا اکثر سیاه‌چاله‌های کیهان یا خیلی عظیم جثه هستند و یا ابعاد کوچکی دارنـد و سیاه‌چاله‌ها با ابعاد متوسط و بین این دو حالت بسیار نایاب می‌باشند.

وجود ستارگان غیر معمول و کمیاب

همانطور در فصل سوم توضیح دادم علاوه بر تولید ماده سیاه خالص در لایه سوم گوی نخستین، مقداری ذرات پرجرم با پوسته ضخیم (ذراتی شبیه الکترونها) نیز در این لایه شکل گرفته که پس از انفجار و پراکنده شدن به ابر غولهای ستاره مانند تبدیل شده و با جاروب ذرات پر جرم اولیه و فشردن نوترونها و پروتونها به یکدیگر مقادیر زیادی هسته اتمهای سنگین را تولید و پس از انفجار همراه با انرژی زیاد در فضای جهان اولیه منتشر ساخته است. شاید آثار برخی از این ساختارها به دلیل ابعاد کوچک و طول عمر بیشتر هنوز در جهان، قابل مشاهده باشد. این ابر ساختارهای ستاره مانند بر خلاف ستارگان معمولی از لایه‌های ایزوتوپ و هسته عناصر سنگین و فوق سنگین تشکیل گردیده و امکان دارد هنوز تعداد محدودی از این اجرام که بدلیل ابعاد و شرایط چگالی و فشار متناسب به نوعی حالت پایدار دسته یافته‌اند در کیهان وجود داشته باشند.

اثر کاهش جرم

هر جرمی که دارای حرکت و چرخش باشد در صورت عدم تغذیه و دریافت مواد جدید از فضای اطراف خود به مرور زمان با کاهش جرم روبرو خواهد شد و در این روند سرعت کاهش جرم با چگالی و سرعت چرخش آن متناسب می‌باشد.

تاثیر مغناطیس بر جاذبه

طبق تعاریف مدل ماهیت میدان مغناطیسی ناشی از تغییر شکل خطوط نیرو و تشکیل ناحیه کم‌فشار و پرفشار در میدان نیرو می‌باشد. بنابراین در صورت اعمال یک میدان مغناطیسی متمرکز بر یک جرم کاملا غیر مغناطیسی و در شرایط کنترل شده بایستی تغییرات بسیار جزئی در جرم جسم احساس گردد که حاصل تغییر در چگالی خطوط میدان نیرو در برخورد به جسم می‌باشد.

میدان مغناطیسی پرقدرت و متمرکز می‌تواند بر مسیر حرکت فوتونها نیز تاثیر گذار باشد.هرچند مقدار این تغییر بسیار جزئی خواهد بود.

آزمون بادبان نوری

همانطور که قبلا اشاره کردم فوتونها و کلا ذرات مثبت کوچک و منفرد و با سرعت نور، به ذراتی اطلاق می‌شود که داری پوسته بسیار نازک و هسته‌ای کوچک و متراکم از جنس ماده سفید می‌باشند. این ذرات دارای جرمی در حد صفر و ابعاد کوچک بوده که بلافاصله بعد از تولید و اعمال نیروی جزئی به دلیل نیروی جاذبه فیمابین هسته ذره و توده اصلی با نهایت سرعت ممکن به سمت توده اصلی جذب می‌شوند. بنابراین اگر یک فضاپیما که دارای ژنراتور تولید انرژی داخلی می‌باشد به یک منبع نوری پرقدرت و بادبان فضایی مجهز شود با تمرکز و تابش نور بر بادبان امکان حرکت فضاپیما وجود دارد.

آزمایش دیسک چرخان

همانطور که قبلا توضیح دادم تولید نیروی مغناطیسی ناشی از تولید امواج در خطوط نیرو می‌باشد. بنابراین اگر در شرایط کنترل شده مانند شرایط فضا و جاذبه صفر یک جسم غیر مغناطیسی با چگالی کافی (مانند یک گوی متراکم سربی) را با سرعت زیاد به گردش در آوریم. به موازات محور چرخش آن باید میدان مغناطیسی بسیار ضعیفی تولید شود. البته باید در نظر داشت برای تولید میدان مغناطیسی قوی به دو پارامتر یعنی اول: درجه آزادی اتمها و الکترونها (حالت سیال مانند بمنظور تشکیل آرایش موثر) و دوم : حرکت چرخشی با سرعت مناسب، بطور همزمان نیاز می‌باشد. بنابراین اگر جسم گردان دارای پوسته جامد و هسته سیال باشد بهترین نتیجه را در پی خواهد داشت .

آزمایش دو استوانه

همانطور که قبلا توضیح دادم تولید نیروی جاذبه ناشی ازتاثیر میدان دافعه توده اصلی بر پوسته ذرات می‌باشد. بنابراین ایجاد تظعیف بیشتر خطوط میدان و تولید عدم تقارن بیشتر در میدان نیرو بایستی به مقدار ناچیزی بر نیروی جاذبه تاثیر گذارد. پس اگر دو مفتول استوانه‌ای پر جرم و با چگالی بالا در فاصله مناسب از یکدیگر و در محیطی کاملا کنترل شده قرار گیرند میزان نیروی جاذبه بین آنها زمانی که از راس و کاملا مقابل هم قرار می‌گیرند باید به میزان ناچیزی بیشتر از زمانی باشد که به موازات هم قرار می‌گیرند.

آزمایش واپاشی

همانطور که قبلا توضیح دادم تمام واکنشهای اتمی تحت تاثیر میدان نیرو قرار دارد. که در همه جهان بصورت کاملا یکسان وهمگن بر رفتار کلیه ذرات جهان حاکم است. از جمله این واکنشها می‌توان به واپاشی هسته‌ای اشاره کرد پس اگر میدان نیرو واقعا وجود داشته باشد اعمال تغییرات در آن باید بر واکنش واپاشی ذرات نیز تاثیر گذار باشد. اما تغییر شکل میدان نیرو در حدی که بر واکنشهای اتمی تاثیرگذار باشد نیازمند انرژی زیادی خواهد بود. بنابراین در زمان قرار گرفتن کره زمین در مسیر تغییرات پر انرژی در سطح خورشید (مانند شراره‌های پرفشار) در صورت عبور خطوط میدان نیروی تغییر شکل داده از میان اتمهای در حال واپاشی باید شاهد تغییراتی جزئی در این فرآیند باشیم.

تاثیر سرعت زیاد در واپاشی هسته‌ای

در سرعتهای بالا و بدلیل افزایش مجازی تعداد خطوط میدان نیرو باید شاهد تغییراتی در فرآیندهای اتمی نظیر واپاشی باشیم یعنی اگر در یک سفینه که با سرعت بسیار زیاد در حرکت می‌باشد بر فرآیند واپاشی نظارت کنیم باید شاهد تغییراتی در ویژگیهای این فرآیند باشیم.

تاثیر سرعت زیاد بر گذر زمان

در سرعتهای بالا تعداد خطوط نیرو بطور مجازی افزایش خواهد یافت و این امر باعث کاهش سرعت گردش و جنبش در سطح اتمی می‌شود (حالتی شبیه یک میدان نیروی یکپارچه و به هم‌پیوسته بوجود می‌آید) این اتفاق باعث کند شدن گذر زمان خواهد شد.

تاثیر سرعت زیاد بر جرم

در سرعتهای بالا تعداد خطوط نیرو بطور مجازی افزایش خواهد یافت که این امر باعث افزیش تعداد خطوط نیروی اعمال شده بر پوسته ذرات و در نتیجه افزایش جرم جسم و فشرده شدن ساختار اتمها خواهد شد.

تاثیر جاذبه بر گذر زمان

قرار گرفتن یک جسم در نزدیک یک میدان جاذبه باعث نوعی فرآیند ترمز مانند و کند شدن چرخش و جنبش در سطح اتمی می‌شود. و طبق تعاریف مدل، این فرآیند باعث کندتر شدن گذر زمان خواهد شد. اما تاثیر این فرآیند بر زمان، شدیدا به میزان قدرت جاذبه بستگی خواهد داشت. به صورتی که ممکن است در نزدیک یک سیاه‌چاله به دلیل وجود میدان گرانشی پرقدرت، گردش ذرات اتمی عملا به یک لرزش تبدیل شده و به نوعی ذره کاملا قفل شود. پس گذر زمان نیز تقریبا متوقف خواهد شد. اما با توجه به لرزش دائمی ذرات گذشت زمان هرگز به صفر مطلق نخواهد رسید.

برخورد ساختارهای پرجرم

طبق شرایط مدل، گوی نخستین دقیقا قبل از انفجار دارای یک حرکت چرخشی ضعیف بوده و این حرکت پس از انفجار به اجزای توده ساختاری یا همان اجزای کیهان ما منتقل گردیده است. بنابراین با توجه به قانون گریز از مرکز میزان اندکی تفاوت در جرم ساختارهای کیهانی مانند کهکشانها که در فاصله نزدیک به هم قرار دارند باعث نزدیک شدن و حتی برخورد آنها خواهد شد.

فصل هشتم

سرنوشت جهان

یک مدل گیتاشناسی باید توانایی پیشبینی درخصـوص چگـونگی پایـان جهـان و سرنوشـت نهایی آنرا نیز داشته باشد. اما این روند معمولا با توجـه بـه احـتملات متعـدد و پارامترهـای تصادفی نامحدود، روایتهای گوناگون و مختلفی را شامل خواهد شد. این عدم اطمینان شامل مدل تبادل نقطه شکست نیز می‌باشد. اما یک نکته مثبت و کلیدی در این مدل وجـود دارد. یعنی فارغ از سلسله اتفاقات روی داده و فرآیندهای تصادفی، نتیجه نهایی و سرنوشت جهـان همیشه یکسان خواهد بود. در همه موارد پس از تجزیه و تفکیـک کـل مـاده سـفید از مـاده سیاه موجود در گوی ساختاری کل ماده سفید به توده اصلی پیوسـته و کـل مـاده سـیاه در شکل یک ابر سیاه‌چاله نهایی به انرژی خالص تبدیل خواهـد شـد و در نهایـت ناحیـه خـلاء ناپدید و تنها توده اصلی به شکل اولیه خود باقی خواهد ماند. به نوعی می‌توان گفـت کـه در پایان همه چیز به شکل نخستین خود باز خواهد گشت و تنها تفـاوت اصـلی بـین روایتهـای مختلف میزان طول عمر جهان و اتفاقات روی داده می‌باشد.

ممکن است پایان عمر جهان با تخلیه سریع توده‌های مـاده سـفید (بـه دام افتـاده در قفـس گرانش اجزای توده ساختاری) و تبدیل ماده سیاه به یک ابرسیاه‌چاله نهـایی در مـدت زمـان کوتاهی به پایان رسیده و یا با تبدیل تـدریجی پوسـته ذرات بـه انـرژی و طـی مـدت زمـان بیشتری انجام گردد. اما بدون توجه به شرایط و سرعت فرآیند، نتیجه نهایی یکسـان بـوده و در پایان با تبدیل کل ماده سیاه به انرژی خالص هر آنچه از جهان مـا وجـود داشـته ناپدیـد خواهد شد. به اختصار کل انرژی برخورد اولیه که به ماده سیاه تبدیل گردیده در یـک رونـد معکوس مجددا به انرژی تبدیل خواهد شد و با کوچک شدن و نهایتا بسته شدن ناحیه خلاء شرایط توده اصلی نیز به حالت قبل از برخورد اولیه باز می‌گردد. اما بـا وجـود یکسـان بـودن نتیجه نهایی مراحـل طـی شـده تحـت تـاثیر فرآینـدهای اتفـاقی بسـیاری می‌باشـد. و ایـن احتمالات گوناگون نتیجه گیری قطعی را عملا غیر ممکن می‌سازد. در ادامه به چند مـورد از این روایتها که احتمال روی دادن آنها بیشتر است اشاره خواهم کرد. اما در ابتدا اجازه دهیـد یک موضوع مهم دیگر را توضیح دهم. همانطور که گفتم جهان ما به دلیـل یکسـان بـودن و یکنواختی میدان نیرو یک جهان تخت می‌باشد یعنی نیروی اعمال شده از سمت توده اصـلی بر کلیه ذرات اتمی کاملا یکسان و همگن می‌باشد. اما با حرکت ذرات به سـمت تـوده اصـلی

در نهایت به نقطه‌ای خواهیم رسید که تعادل و همسان بودن میدان نیرو به پایان رسیده و با ورود به این ناحیه به تدریج نیروی جاذبه و هسته‌ای قوی قدرت و تعادل خود را از دست داده و رفته رفته هر ذره مرکب به اجزای خود تجزیه خواهد شد. البته سرنوشت هر ذره منفرد متاثر از نسبت ماده سیاه به ماده سفید آن خواهد بود. ذرات منفرد با ماده سیاه بیشتر (ذرات منفی) مجددا به سمت مرکز ناحیه خلاء رانده شده و در طی فرآیند انقباض بزرگ مجددا متراکم خواهند شد و ذرات با ماده سفید بیشتر(ذرات مثبت) به سمت توده اصلی جذب و با گذر از مرز تصفیه آنها نیز به اجزای ماده سفید و سیاه خود تجزیه می‌شوند من این ناحیه را تحت عنوان *کمربند تجزیه* (Decomposition belt) نامگذاری کرده‌ام که با *مرز یکپارچگی*(The boundary of integrity) آغاز و با *مرز تصفیه* (The boundary of purification) به پایان می‌رسد (شکل ۷-۱).

لذا پیش از آنکه وارد مبحث سرنوشت نهایی جهان شویم نیاز است تا با چند اصطلاح آشنا شویم.

گوی خلاء

منظور از گوی خلاء کل منطقه عقب نشینی توده اصلی می‌باشد که از مرکز گوی نخستین تا مرز توده اصلی ادامه دارد.

مرز یکپارچگی (The boundary of integrity)

این اصطلاح به نقطه‌ای بر روی قطر گوی خلاء اشاره دارد که پس از گذر از این نقطه و حرکت به سمت توده اصلی به تدریج نیروی دافعه توده اصلی تعادل و همگن بودن خود را از دست خواهد داد. پس هر ذره مرکب با عبور از این مرز فرضی و در مسیر حرکت خود به سمت توده اصلی به تدریج به اجزای خود تجزیه می‌شود. در واقع پس از عبور یک ذره از این مرز فرضی به تدریج نیروی جاذبه و هسته‌ای قوی قدرت و تعادل خود را از دست داده و بلعکس نیروی هسته‌ای ضعیف قدرت خواهد گرفت و نهایتا ذرات از هم جدا می‌شوند. من بطور فرضی قطر مرز یکنواختی را در حدود نصف قطر گوی خلاء در نظر می‌گیرم. هر کهکشان یا هر جرم عظیم کیهانی در صورت ادامه مسیر انبساطی خود، نهایتا و به اجبار

بایستی از این مرز عبور کند و در این صورت به طـور کامـل بـه ذرات منفـرد اتمـی تجزیـه خواهد شد. البته افزایش انبساط عالم در حدی که اجزای آن از این مرز عبور کنند شدیدا به میزان ماده سفید گرفتار در قفس گرانشی ساختارهای پر جرم کیهانی وابسطه است چون بـا نزدیک شدن هر جرمی به توده اصلی نیروی دافعه وارد شده از سمت تـوده اصـلی بـر مـاده سیاه موجود به شدت افزایش یافته و آنرا مجددا به سمت داخل گوی خلاء هل می‌دهـد. امـا باید این احتمال را نیز در نظر گرفت که ممکن است با حرکت توده اصـلی و کوچـک شـدن ناحیه خلاء عملا مرزهای کمربند تجزیه جابجا شده و شرایط کلا تغییر کند.

مرز تصفیه (The boundary of purification)

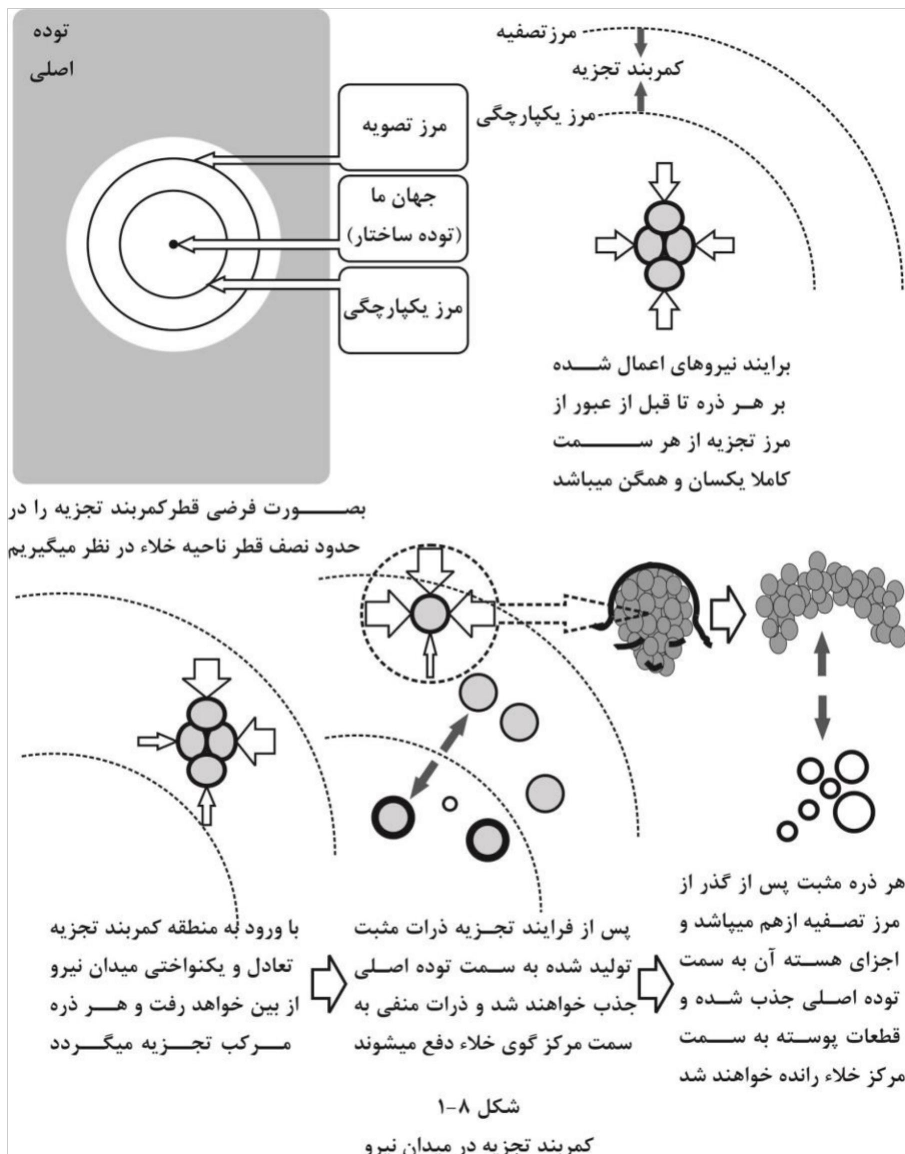
هر ذره مثبت که از مرز یکپارچگی عبور کند نهایتا در مسیر حرکـت خـود بـه سـمت تـوده اصلی به نقطه‌ای می‌رسد که عدم تعادل در میدان نیرو آنچنان شدت خواهد یافت که پوسته ذره از هم می‌پاشد و بلافاصله پس از این اتفاق سلولهای ماده سفید هسته ذره به سمت توده اصلی جذب می‌شوند اما قطعات ماده سیاه پوسته به سمت مرکز گـوی خـلاء دفـع خواهنـد شد. در این مکانیزم هر ذره به ماده سفید هسته و ماده سـیاه پوسـته تصـفیه می‌شـود مـاده سیاه رانده شده نهایتا در مرکز گوی خلاء به سایر اجـزای جهـان پیوسـته و پـس از متـراکم شدن به ابر سیاه‌چاله نهایی خواهد پیوست.

کمربند تجزیه (Decomposition belt)

ناحیه بین مرز یکپارچگی تا مرز تصفیه را کمربند تجزیه می‌نامم.

مرز ناپدیدی (The vanishing border)

به احتمال زیاد پس از عبور از مرز تصفیه و جدا شدن ذرات از یکدیگر با توجه به جذب کلیه ذرات دارای هسته به سمت توده اصلی (از جمله فوتونها) امکان تابش هیچ نـوری بـه سـمت داخل گوی ساختاری وجود نخواهد داشت و هر ذره بـا ورود بـه ایـن ناحیـه از نظرهـا محـو می‌شود.



شکل ۸-۱

کمربند تجزیه در میدان نیرو

حال که بامفهوم کمربند تجزیه آشنا شدیم اجازه دهید تا سناریوهای پایان جهان را طبق مدل تبادل نقطه شکست بررسی کنیم:

سناریو اول: عبور از مرز یکپارچگی (Crossing the boundary of integrity)

در صورت وقوع این سناریو عمر جهان نسبتا طولانی (البته کمتر از مورد چهارم) خواهد بود. که مدت آن به مقدار ماده سفید (انرژی تاریک) به دام افتاده در بین اجرای پر جرم جهان بستگی دارد. یعنی در صورتی که نیروی دافعه ماده سفید جهت ادامه گسترش کیهان تا رسیدن به مرز پیوستگی کافی باشد، جهان این امکان را دارد که تا سرحدات کمربند تجزیه منبسط شود. اما پس از نزدیک شدن به مرز یکپارچگی و با توجه به افزایش فاصله بین ساختارهای پر جرم، خاصیت قفس مانند آن از میان رفته و نهایتا میزان ماده سفید جذب شده به سمت توده اصلی به مقداری خواهد رسید که نیروی لازم جهت حفظ انبساط جهان را از دست می‌دهد و با تخلیه کامل ماده سفید، عملا انرژی تاریک به پایان رسیده و دیگر هیچ مانعی در برابر برگشت توده اصلی و انقباض جهان وجود نخواهد داشت. اما با این تفاوت مهم که دیگر توده های ماده سفید برای جلوگیری از فشرده شده عالم وجود ندارد و با آغاز فرآیند انقباض جهان به سرعت قطر ناحیه خلاء کمترشده و این موضوع باعث افزایش تدریجی نیروی دافعه اعمال شده از توده اصلی بر کلیه مواد و اجزای توده نفوذی (ماده تاریک) می‌شود و این روند تا فشرده شدن کل ساختار به جای مانده بشکل یک گوی عظیم ادامه خواهد داشت. نهایتا کل مواد موجود در جهان در مرکز حباب خلاء نسبتا کوچک، فشرده شده و با تجزیه کل ذرات تنها یک ابر سیاه‌چاله نهایی از ماده سیاه به جای خواهد ماند. در پایان با گذر زمان و چرخش این سیاه‌چاله به تدریج کل ماده سیاه به انرژی تبدیل خواهد شد و با از بین رفتن آن توده اصلی نیز به شکل یکپارچه و اولیه خود باز می‌گردد. در این فرآیند امکان بروز انفجارهای کوچک ناشی از برخورد ماده سفید جدا شده از تجزیه ذرات با اجزای توده نفوذی وجود دارد اما شرایط تکرار انفجار بزرگ و چرخه دوباره تولد جهان وجود ندارد و دلیل آن نیز کمبود حجم عظیمی از اجزای توده اصلی در هسته گوی سیاه می‌باشد.

سناریو دوم: بهمن زود هنگام (Early avalanche)

در این سناریو طول عمر جهان خیلی کمتر از مورد قبل می‌باشد و همزمان با انبساط جهان و دور شدن توده‌های پرجرم، ماده سفید به دام افتاده در میان این اجزا مدتها قبل از رسیدن

به مرز یکپارچگی راه خود را به سمت توده اصلی باز کرده و در یک فرآیند تکرار شونده به شکل بهمن‌های عظیم و پی در پی به سمت توده اصلی جذب خواهند شد. این اتفاق در مدت زمان کوتاهی باعث از بین رفتن نیروی انرژی تاریک و آغاز فرآیند انقباض کیهان می‌شود. سایر مراحل طی شده شبیه سناریو قبلی می‌باشد اما تنها با این تفاوت که عمر جهان در این شرایط بسیار کوتاهتر از مورد اول می‌باشد و روند انقباض جهان خیلی سریعتر به وقوع خواهد پیوست. ممکن است در جریان انبساط جهان، بصورت موضعی و در برخی نواحی از فضا با به هم‌پیوستن جزیره‌ای توده‌های ماده سفید بهمن‌های کوچکی روی دهد که تنها باعث رانده شدن ذرات و تشکیل مناطق خالی در فضا می‌شود اما این اتفاقهای کوچک به معنای بهمن نهایی و پایان عمر جهان نمی‌باشد.

سناریو سوم: یا برخورد سوم (The third collision)

همانطور که توضیح دادم برخورد اجزای دو توده نخستین به دلیل نیروی دافعه قوی به انرژی زیاد و شرایط خاص نیاز دارد. و این نوع از برخورد تنها در دو رویداد یعنی اولین بار در فرآیند تبادل نقطه شکست و در ابتدای تولد جهان رخ داده و برای دومین بار با برخورد اجزای دو توده در تخم کیهانی و تحت فشار زیاد باعث انفجار گوی نخستین گردیده است. اما در صورتی که فرآیند بسته شدن حباب خلاء و بازگشت توده اصلی با سرعت زیادی رخ دهد امکان دارد مقداری از اجزای توده اصلی مجددا در بین اجزای جهان فشرده و گرفتار شود. اما در این حالت با توجه به عدم وجود پوشش عایق از جنس سیال سیاه شرایط تولد جهان ما تکرار نخواهد شد. فقط با فشرده شدن و برخورد سوم بین اجزای دو توده باعث انفجار مجدد گوی جدید گردیده و با انبساط مجدد اجزای این تخم کیهانی جدید، یک جهان کاملا متفاوت با کیهان ما متولد خواهد شد.

سناریو چهارم: یک تعادل ظریف (A delicate balance)

در این سناریو نیروی رانشی توده‌های ماده سفید (به دام افتاده در گوی ساختاری) با نیروی دافعه توده اصلی بر ماده سیاه موجود در کل کیهان به یک تعادل ظریف رسیده و با برابر شدن این دو نیرو عملا سرعت گسترش کیهان تا حد زیادی کاهش خواهد یافت و به نوعی

جهان وارد فاز ایستایی می‌شود. اما نهایتا با تبدیل مقدار مشخصی از ماده سیاه به انرژی، زمانی فرا می‌رسد که تعادل بین دو نیرو از بین رفته و با آغاز یکی از دو سناریو عبور از مرز یکپارچگی و یا بهمن ماده سفید، جهان وارد فاز پایانی خود خواهد شد. اما در این حکایت طول عمر کیهان تا حد زیادی افزایش خواهد یافت. به هر حال فارغ از نحوه شکل‌گیری هر یک از این فرآیندها، پایان جهان همیشه به یک سرنوشت یکسان ختم خواهد شد. و آن فشرده شدن نهایی کل ماده سیاه به شکل یک ابر سیاه‌چاله و نهایتا تبدیل آن به انرژی می‌باشد. آنچه که در پایان باقی خواهد ماند توده اصلی است که با از بین رفتن ابرسیاه‌چاله نهایی به حالت اولیه خود باز خواهد گشته و فاصله خلاء نیز ناپدید می‌شود. شاید در آینده با وقوع یک تبادل در نقطه شکست دیگر مجددا جهانی شبیه کیهان ما متولد گردد. یک امکان دیگر برای پایان جهان تلفیقی از هر سه احتمال بالا می‌باشد و یا این احتمال وجود دارد که عقب نشینی توده اصلی (به دلیل موج انفجار اولیه) به پایان رسیده و با بازگشت توده اصلی فرآیند انقباض جهان از پیش آغاز گردیده است اما تا زمان صفر شدن سرعت انبساط جهان و آغاز روند ریزش نهایی این موضوع قابل مشاهده نخواهد بود. به عبارت دیگر آنچه که در حال روی دادن است کوچکتر شدن ناحیه خلاء بین دو توده می‌باشد که در این روند با کم شدن فاصله و افزایش نیروی جاذبه وکشش بین توده اصلی و ماده سفید موجود در جهان برای مدتی سرعت انبساط عالم افزایشی خواهد بود اما این اتفاق شبیه یک فریب بزرگ است زیرا حرکت توده اصلی خیلی زود به نقطه بی بازگشت خود رسیده و در یک فرآیند نسبتا سریع، جهان ما با ریزش نهایی به نقطه پایانی خود می‌رسد در واقع با فشرده شدن کیهان تنها یک ابر سیاه‌چاله عظیم و چرخان در مرکز یک حباب خلاء و در دل توده اصلی باقی خواهد ماند. که در گذر زمان به انرژی تبدیل شده و آخرین قطعه از جهان ما نیز ناپدید می‌شود. شاید تا آن زمان تمدن بشری به درجه‌ای از پیشرفت رسیده باشد که با ایجاد حبابهای مصنوعی در درون توده اصلی جابجا شده و خود را به یک جهان مناسب و نوپای دیگر برساند.